

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**Disertación previa a la obtención del título de Economista**

***Valoración económica del servicio estético y recreativo de la  
Reserva Geobotánica Pululahua, período 2014***

**Johanna Alejandra Vallejo Albuja**

**javallejoa@gmail.com**

**Director: PhD Fabián Rodríguez**

**fabian196@gmail.com**

**Quito, mayo de 2015**

## ***Resumen***

En esta investigación se identificaron los bienes y servicios ambientales que provee la Reserva Geobotánica Pululahua, de todos estos, se estimó el valor económico del servicio estético y recreativo de la misma a través de la aplicación del método de valoración económica ambiental conocido como costo de viaje y más específicamente el enfoque individual del mismo. Los datos para la estimación del valor estético y recreativo fueron obtenidos a partir de encuestas realizadas a una muestra de 382 visitantes nacionales en el área de estudio, posteriormente con los datos obtenidos se realizó un modelo de costo de viaje que permitió encontrar el excedente del consumidor promedio como medida del valor estético y recreativo de la Reserva Geobotánica Pululahua. La variable dependiente del modelo estimado es el número de viajes realizados a la Reserva Geobotánica Pululahua en el año 2014 y las variables independientes son: costo de viaje, ingreso mensual y sitios alternativos. Los resultados del modelo estimado permitieron obtener el valor estético y recreativo de la reserva, valor que fue de \$1.121.860,80 para el año 2014, además se demostró empíricamente lo que explica la teoría del método de costo de viaje, existe una relación indirecta entre el costo de viaje y el número de viajes realizados.

***Palabras claves:*** Valoración económica ambiental, Valor estético y recreativo, Método de Costo de Viaje, Enfoque Individual de Costo de Viaje

*A mis padres, Patricio Vallejo y Ginna Albuja, quienes me han  
apoyado y brindado su amor siempre.*

*A mi hijo, Ariel, porque a pesar de que contigo mi vida es una  
locura soy más feliz que nunca.*

*Agradezco de manera especial al PhD Fabián Rodríguez por su atinada dirección y aporte en el desarrollo de la presente investigación.*

# ***Valoración económica del servicio estético y recreativo de la Reserva Geobotánica Pululahua, periodo 2014***

<b>Resumen .....</b>	<b>2</b>
<b>Índice de Gráficos .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice de Tablas .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice de Anexos .....</b>	<b>7</b>
<b>Siglas y Abreviaturas .....</b>	<b>7</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>8</b>
<b>Metodología del trabajo .....</b>	<b>13</b>
<b>Fundamentación teórica .....</b>	<b>15</b>
2.1 Escuela clásica.....	15
2.2 Escuela marginalista .....	16
2.3 Nueva Economía del Bienestar .....	18
2.4 Economía ambiental.....	22
<b>Bienes y servicios ambientales de la Reserva Geobotánica Pululahua.....</b>	<b>34</b>
3.1 Estructura de los bienes y servicios ambientales .....	34
3.2 Valor económico total de los bienes y servicios ambientales .....	37
3.3 Reserva Geobotánica Pululahua.....	38
3.4 Valor económico total en la Reserva Geobotánica Pululahua.....	52
<b>Valoración económica del servicio estético y recreativo de la Reserva Geobotánica Pululahua, periodo 2014 .....</b>	<b>53</b>
4.1 Especificación del modelo .....	53
4.2 Descripción y análisis estadístico de las variables .....	55
4.3 Análisis de resultados .....	65
4.4 Estimación del valor económico del servicio estético y recreativo de la Reserva Geobotánica Pululahua .....	66
4.5 Aporte de la Reserva Geobotánica Pululahua a la economía nacional.....	67
<b>Conclusiones.....</b>	<b>68</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>71</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>72</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>77</b>

## ***Índice de Gráficos***

Gráfico No.1. Curvas de sustitución de las regiones A y B .....	19
Gráfico No.2. Total de bienes producidos por las regiones A y B .....	20
Gráfico No.3. Curva de demanda para bienes ambientales.....	25
Gráfico No.4. Cambio en el precio del bien ambiental y ganancia obtenida.....	25
Gráfico No.5. Bienes y servicios ambientales según el nivel de organización biológica .....	35
Gráfico No.6. Valor económico total de los bienes y servicios ambientales .....	37
Gráfico No.7. Formaciones vegetales de la RGP según el Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental .....	47

## ***Índice de Tablas***

Tabla No.1. Diferencias en la calidad del suelo y renta del suelo .....	16
Tabla No.2. Métodos basados en costos.....	33
Tabla No.3. Descripción de los niveles de organización biológica .....	34
Tabla No.4. Servicios ambientales y funciones ecosistémicas .....	36
Tabla No.5. Valor Económico Total .....	37
Tabla No.6. Valores de conservación de la RGP .....	39
Tabla No.7. Número de especies vegetales según familia .....	40
Tabla No.8. Número de especies vegetales según el hábito de crecimiento .....	41
Tabla No.9. Número de especies de aves según familia .....	42
Tabla No.10. Mamíferos de la RGP según su familia y especie .....	43
Tabla No.11. Zona de uso público y turismo de la RGP .....	50
Tabla No.12. Zonificación turística de la RGP .....	51
Tabla No.13. Valor económico total en la RGP .....	52
Tabla No.14. Frecuencia de visitantes a la RGP según número de viajes realizados .....	55
Tabla No.15. Costo de rodaje promedio por kilómetro según cilindraje .....	57
Tabla No.16. Precio de venta al público de los combustibles .....	57
Tabla No.17. Frecuencia de visitantes a la RGP según tiempo de desplazamiento .....	59
Tabla No.18. Frecuencia de visitantes a la RGP según tiempo de estadía .....	60
Tabla No.19. Frecuencia de visitantes a la RGP según edad.....	60
Tabla No.20. Frecuencia de visitantes a la RGP según género .....	61
Tabla No.21. Frecuencia de visitantes a la RGP según nivel educativo .....	61
Tabla No.22. Frecuencia de visitantes a la RGP según ingreso mensual .....	62
Tabla No.23. Frecuencia de visitantes a la RGP según conocimiento de sitios alternativos .....	62
Tabla No.24. Percepción de calidad ambiental .....	64
Tabla No.25. Resultados del Modelo de Poisson Truncado.....	65

## ***Índice de Anexos***

Anexo A. Número de visitantes a Áreas Protegidas y Tasas de Crecimiento Anuales.....	77
Anexo B. Decreto de Ley No.194.....	78
Anexo C. Mapa de la RGP.....	79
Anexo D. Aves de la RGP.....	80
Anexo E. Entrada “Ventanillas”.....	82
Anexo F. Mirador “Ventanillas”.....	82
Anexo G. Plaza para realización de eventos entrada “Ventanillas”.....	83
Anexo H. Tienda de artesanías entrada “Ventanillas”.....	83
Anexo I. Cafetería entrada “Ventanillas”.....	84
Anexo J. Sendero “Ventanillas-Cráter”.....	84
Anexo K. Servicios Higiénicos entrada “Ventanillas”.....	85
Anexo L. Oficinas administrativas entrada “Ventanillas”.....	85
Anexo M. Vista al Cráter desde el sendero “Ventanillas-Cráter”.....	86
Anexo N. Encuesta Piloto.....	87
Anexo O. Encuesta Aplicada.....	90
Anexo P. Aplicación de la encuesta definitiva.....	91
Anexo Q. Resultados Modelo de Poisson Simple.....	93

## ***Siglas y Abreviaturas***

<b>BCE</b>	Banco Central del Ecuador
<b>EC</b>	Excedente del consumidor
<b>DAA</b>	Disposición a aceptar
<b>DAP</b>	Disposición a pagar
<b>DMQ</b>	Distrito Metropolitano de Quito
<b>MAE</b>	Ministerio de Ambiente de Ecuador
<b>MCV</b>	Método de Costo de Viaje
<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>RGP</b>	Reserva Geobotánica Pululahua
<b>SNAP</b>	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
<b>VET</b>	Valor económico total
<b>VSER</b>	Valor económico del servicio estético y recreativo

# Introducción

La creación y gestión de las áreas protegidas a nivel mundial ha evolucionado de manera conjunta con las corrientes de pensamiento y de conciencia ambiental desde hace aproximadamente 70 años. A partir de los años 60 surge la preocupación por la desaparición tanto de especies como ecosistemas debido a la manipulación humana, es precisamente por esto que aparecen proyectos que permitan gestionar las áreas protegidas y el establecimiento de sistemas de áreas protegidas en cada país con el fin de proteger los ecosistemas existentes en los mismos. En 1987 el Informe de Brundtland visualiza el desarrollo económico de la época junto con la sostenibilidad ambiental, proponiendo un nuevo modelo de desarrollo denominado Desarrollo Sostenible, el cual de manera inmediata es considerado en la planificación de las áreas protegidas, brindando un nuevo enfoque en el control y gestión de las mismas. Pese a que la mayor parte de áreas protegidas en el mundo han sido creadas de forma individual, en la actualidad muchos países cuentan con sistemas nacionales de áreas protegidas<sup>1</sup> (Columba, 2013).

Las áreas protegidas son lugares destinados a la conservación y mantenimiento de la diversidad biológica, así como también al aprovechamiento sostenible de sus recursos. En el mundo existen aproximadamente 30.000 áreas protegidas<sup>2</sup> que cubren una superficie de 13,2 millones de kilómetros cuadrados, cerca del 15% del total de áreas protegidas a nivel mundial pertenecen a las 4.111 áreas protegidas de América Latina y el Caribe las mismas que ocupan una superficie de 500 millones de hectáreas terrestres y 34 millones de hectáreas marinas (Ministerio de Ambiente, 2013). Pese al rápido incremento en la cantidad de áreas protegidas, su financiamiento parece haber disminuido (Dudley y Mansourian, 2008, citado en Pabon-Zamora *et al.*, 2008), tan solo en los países en desarrollo se calcula que existe una brecha de financiamiento de más de 1.000 millones de dólares (Bruner *et al.*, 2004, citado en Pabon-Zamora *et al.*, 2008). Se identificó que para el manejo efectivo de un sistema de áreas protegidas extendido en los países en desarrollo se puede necesitar de un presupuesto entre 12 y 13 millones de dólares por año durante la siguiente década (Emerton *et al.*, 2006, citado en Pabon-Zamora *et al.*, 2008), aunque se reconozca que las áreas protegidas producen beneficios tanto económicos como culturales, además de ser consideradas como piezas fundamentales de la conservación de la biodiversidad, la intervención política en asuntos de conservación continúa siendo baja en muchos países (Pabon-Zamora *et al.*, 2008).

---

<sup>1</sup> Columba (2013) manifiesta que los sistemas nacionales de áreas protegidas son un compromiso de todos los países que han firmado y ratificado el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), Ecuador ratificó el mismo el 23 de febrero de 1993. El CDB es un tratado internacional que entra en vigor el 29 de diciembre de 1993 tras haber quedado listo para la firma el 5 de junio de 1992 en la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, actualmente cuenta con 196 partes. El CDB persigue tres objetivos principales: 1) conservación de la biodiversidad biológica, 2) utilización sostenible de los componentes de la biodiversidad biológica y, 3) participación justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Por otro lado, es importante destacar que las áreas protegidas constituyen una parte integral del CDB además de ser el eje central en varios temas y cuestiones intersectoriales que trata el mismo, en el año 2004 las partes del CDB adoptan el "Programa de trabajo sobre áreas protegidas", el cual engloba la construcción de sistemas de áreas protegidas participativas, ecológicamente representativas y gestionadas de manera eficiente.

<sup>2</sup> Según Dudley y Mansourian (2008) se han establecido 120.000 áreas protegidas en el mundo sin embargo tan solo entre el 25% y 30% se encuentran bajo manejo activo, es decir que no cuentan con un plan de manejo que permita una gestión adecuada de las mismas.



A pesar de los convenios y programas internacionales que han buscado asegurar tanto la existencia como el financiamiento de las áreas protegidas, es evidente que se necesita encontrar otras fuentes de financiamiento. Una fuente de financiamiento tradicional para las áreas protegidas son los recursos fiscales, sin embargo en tiempos de austeridad fiscal y presupuestos apretados (especialmente en los países en desarrollo que abarcan gran parte de la biodiversidad mundial) los recursos que reciben las áreas protegidas se ven amenazados. Para asegurar la existencia de las áreas protegidas en el largo plazo, se deben proponer fuentes de financiamiento alternativas a las tradicionales, logrando diversificar los ingresos que reciben con lo cual podrían enfrentar de mejor forma las posibles crisis económicas que se presenten. Para poder encontrar fuentes de financiamiento alternativas a los recursos fiscales, es imprescindible reconocer el valor económico que poseen las áreas protegidas a través de la identificación y valoración de sus bienes y servicios ambientales.

Es a finales de la década de los 80 que la valoración económica ambiental pasa a formar parte de la subdisciplina económica denominada economía ambiental, la valoración económica ambiental se encarga de cuantificar monetariamente tanto los beneficios como los costos asociados a la naturaleza, razón por la cual se convierte en una herramienta útil para resolver los problemas de financiamiento presentes en las áreas protegidas. El proceso de valoración permite identificar los bienes y servicios ambientales de las áreas protegidas, los valores que las personas les dan a esos bienes y servicios ambientales, cuáles valores son captados y cuáles no, y cuáles grupos pueden obtener beneficios por usos alternativos del área (pudiendo poner en peligro la existencia de la mismas). Por todo lo mencionado, se considera que la valoración permite obtener información útil para la toma de decisiones con respecto al manejo y financiamiento de las áreas protegidas, una vez calculado el valor económico que estas poseen se puede conocer la importancia que tienen dentro de la economía nacional e internacional, generando interés sobre todo en los hacedores de política pública, para que estos realicen esfuerzos que permitan gestionar y mantener en el tiempo a las áreas protegidas (World Commission of Protected Areas, 1998).

El Ecuador pertenece al grupo de 12 países mega diversos que conjuntamente representan entre el 60% y 70% de la biodiversidad mundial, dentro de este grupo Ecuador es el país con mayor diversidad biológica con relación a su superficie, albergando el 18% de todas las especies de aves y orquídeas, el 10% de anfibios y el 8% de mamíferos. Debido a la presencia de la Cordillera de los Andes existe una amplia variedad de bosques y microclimas, además de contar con dos puntos calientes de biodiversidad<sup>3</sup> (Ministerio de Ambiente, 2013).

---

<sup>3</sup> Según la organización "Conservation International" (s.f.), en 1989 decide proteger lo que el científico Norman Myers denominaría en 1988 como puntos calientes de biodiversidad. Para que una región puede ser calificada como un punto caliente de biodiversidad debe cumplir dos criterios, tener al menos 1.500 plantas endémicas y contar con el 30% o menos de su vegetación original. Actualmente existen 35 áreas a nivel mundial que califican como puntos calientes de biodiversidad, de estas áreas dos pertenecen al Ecuador, una de ellas son los Andes tropicales y la otra es Tumbes-Chocó-Magdalena.

En el Ecuador, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) constituye la principal estrategia de conservación de la biodiversidad, abarcando las cuatro regiones del país, extendiéndose desde los 0 hasta los 6.700 metros sobre el nivel del mar y cubriendo una superficie aproximada del 19,4% del territorio nacional con un total de 19.146.036 hectáreas (26% terrestres y 74% marinas), cifras que ubican a Ecuador como el segundo país con mayor porcentaje de superficie dedicada a la conservación de áreas protegidas en Sudamérica y el séptimo en América Latina (Ministerio de Ambiente, 2013).

Una de las áreas protegidas dentro del SNAP es la Reserva Geobotánica Pululahua (RGP), declarada como tal el 17 de febrero de 1978, convirtiéndose en la primera y única con esta categoría de manejo en el país, se decide cambiar su categoría de Parque Nacional establecida el 28 de enero de 1966 a Reserva Geobotánica por ser uno de los dos cráteres habitados en el planeta (Suárez, 2010), además de proteger una muestra significativa de vegetación de las estribaciones del noroccidente de los Andes en estado casi natural, lo cual la hace un importante refugio de biodiversidad (Suárez, 2011). Cabe destacar que la RGP ofrece una gran variedad de bienes y servicios ambientales, posee especies vegetales, plantas medicinales, diferentes tipos de orquídeas (algunas endémicas) y bosques, además cuenta con aves (destacando los colibríes) mamíferos, algunos reptiles y anfibios, también tiene importantes recursos geológicos y vertientes de agua que permiten abastecer tanto a la RGP como a su comunidad y comunidades aledañas, las áreas recreativas y de belleza escénica constituyen uno de los servicios más apetecidos por el público en general (Chorlango, 2006). Es importante resaltar que la RGP es la quinta área protegida más visitada a nivel nacional actualmente (Anexo A), a pesar de lo mencionado, el Plan de Manejo de la RGP realizado por el MAE en el año 2011, identificó que el principal problema de la misma es la limitada capacidad administrativa, problema que abarca 3 aspectos, el primero tiene que ver con el reducido personal y recursos económicos, el segundo es la baja gobernabilidad de manejo y el tercero es la actividad turística escasa y desordenada. Para el año 2011 la RGP contaba con dos fuentes de financiamiento, recursos fiscales<sup>4</sup> y convenios, para lograr la sostenibilidad financiera de la RGP se propusieron 4 estrategias, una de ellas era ajustar las tarifas de ingreso y uso de servicios en la reserva, para lo cual el MAE realizó una encuesta que evidenció que la mayoría de visitantes no estaban dispuestos a pagar más por la tarifa de ingreso, además se pudo identificar que el mayor motivo de visita a la RGP es el servicio recreativo que la misma ofrece (Suárez, 2011).

Según el MAE (2013), el Estado Ecuatoriano cubrió el 94% del financiamiento total del SNAP en el año 2012, a diferencia del año 2003, los mecanismos de autogestión disminuyeron significativamente haciéndose más notable a partir de la decisión establecida el 17 de enero del año 2012 en el Acuerdo Ministerial No.006, en el cual se declara la gratuidad al ingreso de las áreas protegidas<sup>5</sup>, razón por la cual el MAE considera que: “se hace necesaria la estimación de los beneficios económicos, sociales y ambientales obtenidos por las AP (Áreas Protegidas), así como explorar mecanismos provenientes de la compensación por el uso de servicios ambientales”. A pesar de la gran cantidad de recursos que el Estado Ecuatoriano ha destinado a las áreas protegidas en los últimos años, existe

---

<sup>4</sup> Es importante recalcar que para el año 2011 se disponía de una tarifa de entrada.

<sup>5</sup> A excepción del Parque Nacional Galápagos.

una brecha de financiamiento en el SNAP, problema que no es ajeno a la RGP, en el año 2012 el presupuesto del SNAP fue de aproximadamente 21 millones de dólares sin embargo para alcanzar el escenario de consolidación se necesitan 44 millones de dólares y para el escenario ideal 66.8 millones de dólares (MAE, 2013). Con el fin de asegurar una asignación financiera adecuada para cada área protegida, el MAE plantea en su estudio “Actualización del Estudio de Necesidades y el Análisis de Brecha de Financiamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas” manejar escenarios de financiamiento (escenario de consolidación e ideal) que permitan una asignación diferenciada en base al nivel de consolidación del área protegida, para lo cual se establecen 3 grupos, dentro del Grupo 1 se encuentran las áreas protegidas que superan el umbral de manejo básico<sup>6</sup> (la RGP se encuentra en este grupo), en el Grupo 2 están aquellas áreas que están por alcanzar el umbral de manejo básico y en el Grupo 3 se ubican las áreas protegidas con poco tiempo de creación en las cuales todavía no existe ninguna actividad de manejo. Si bien es cierto que las áreas del Grupo 1 son aquellas que han superado el escenario básico, para alcanzar su consolidación necesitan de recursos, por lo cual, resulta necesario estimar los beneficios que genera la RGP con el fin de poder establecer mecanismos de financiamiento alternativos (teniendo en cuenta que no se pueden poner tarifas de entrada) que le permitan al Estado destinar sus recursos a áreas que todavía no alcanzan el umbral de manejo básico.

Debido a que el servicio ambiental por el cual más van los visitantes a la RGP es el servicio estético y recreativo que esta ofrece, y ya que este puede ser valorado a través de los métodos de valoración ambiental conocidos hasta la fecha, se decidió llevar a cabo la presente investigación que tiene como objetivo general estimar el valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP en el periodo 2014. Además del objetivo general, se plantearon tres objetivos específicos: 1) identificar los bienes y servicios ambientales que aporta la RGP, 2) estimar a través de un modelo econométrico la variación de la demanda del servicio estético y recreativo de la RGP ante cambios en el costo de viaje y otras variables independientes y 3) determinar el aporte de la RGP a la economía nacional.

A continuación se describe la estructura de la presente investigación:

Como primer punto se describe el proceso metodológico que se siguió a lo largo de la investigación, dentro de este se encuentra el cálculo del tamaño muestral para las encuestas que fueron realizadas.

El segundo punto consiste en la revisión de la teoría económica que sustenta y justifica la valoración ambiental y sus diferentes metodologías, además se explica de manera detallada el método de costo de viaje (MCV), el mismo que fue utilizado para estimar el valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP.

---

<sup>6</sup> El MAE (2013) realizó un análisis de efectividad de manejo para 47 áreas protegidas, la eficiencia de manejo promedio para todo el SNAP fue de 52% lo cual muestra que el SNAP a nivel general ha alcanzado el umbral de manejo básico, la RGP tiene una eficiencia de manejo por encima del promedio.

En el primer capítulo se identifican los bienes y servicios ambientales que brinda la RGP, para lo cual se describe la estructura y el valor económico total de los bienes y servicios ambientales de manera general y los aspectos característicos de la RGP (historia, objetivos de creación, valores de conservación, ubicación, flora y fauna, zonas de vida, clima, hidrografía, geología y atractivos turísticos), ambos puntos permiten identificar cuáles son los bienes y servicios ambientales presentes en la RGP.

El segundo capítulo corresponde a la estimación del valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP, primero se especificó el modelo que permita estimar el cambio en la demanda del servicio estético y recreativo de la RGP cuando varía el costo de viaje y otras variables independientes, posteriormente se describen y analizan estadísticamente las variables a incluir en el modelo, luego se analizaron los resultados obtenidos en el modelo estimado, con estos resultados se calculó el excedente del consumidor el cual sirvió para finalmente obtener el valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP en el año 2014. Es importante mencionar que en un apartado de este capítulo se obtuvo la contribución de la RGP a la economía nacional.

Finalmente, se concluyó que el valor del servicio estético y recreativo de la RGP en el año 2014 fue de \$1.121.860,80, además se pudo comprobar que el comportamiento que indica la teoría del método de costo de viaje acerca de la relación indirecta entre el costo de viaje y la demanda de viajes se cumple en el caso de la RGP.

## ***Metodología del trabajo***

La presente investigación fue de tipo documental, para la elaboración de la fundamentación teórica se recopiló información de libros, textos, manuales y artículos que permitieron dar un marco de referencia y guiar la construcción de los capítulos posteriores.

Por otro lado, la parte empírica de la investigación fue de tipo cuantitativo, se recolectaron datos de fuentes primarias (encuestas) que permitieron estimar el valor del servicio estético y recreativo que presta la RGP mediante la aplicación del enfoque individual del MCV. Se utilizó el método inductivo, a través de los datos obtenidos en las encuestas que se realizaron a la muestra de visitantes nacionales que ingresaron a la RGP en el año 2014, se estimó el valor de los beneficios que generó la misma considerando el total de visitantes, es decir la población.

En cuanto al proceso metodológico, lo primero que se hizo fue identificar los bienes y servicios ambientales que ofrece la RGP, de estos, se estimó tan solo el valor económico del servicio estético y recreativo que ofrece la misma.

Para la estimación del valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP en el año 2014, se inició realizando un cuestionario semiestructurado que permita obtener la información necesaria para la aplicación del enfoque individual del MCV, para lo cual fueron consideradas las recomendaciones planteadas en la fundamentación teórica con respecto al mismo. Posteriormente se especificó el modelo a estimar, basándose en estudios de otras personas que también han utilizado el enfoque individual del MCV, una vez especificado el modelo, se describieron las variables a incluir junto con el análisis estadístico de las mismas, el cual se realizó a partir de las encuestas. Con los datos obtenidos de las encuestas, se realizó el modelo que fue especificado, sin embargo, debido a que no todas las variables fueron significativas los resultados del modelo estimado muestran aquellas variables que si fueron significativas, a partir los resultados obtenidos en el modelo estimado se pudo calcular el excedente del consumidor promedio, el cual al ser multiplicado por el número de visitantes nacionales a la RGP en el año 2013 permitió calcular el valor del servicio estético y recreativo de la reserva.

Según Spiegel y Stephens (2009) el tamaño muestral para poblaciones finitas esta dado por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

$n$ = tamaño muestral

$Z$ = valor correspondiente a la distribución de Gauss (para este caso 95% de nivel confianza  $Z_{\alpha=0.05} = 1,96$ )

$p$ = probabilidad de éxito

$q = 1-p$ , probabilidad de fracaso

$E$ : margen de error

$N$ = tamaño de la población

Dado que en la presente investigación se conocía la población, se decidió utilizar la fórmula para determinar el tamaño muestral en poblaciones finitas establecido por Spiegel y Stephens. El cálculo del tamaño muestral se indica a continuación:

$$n = \frac{77.907 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (77.907 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$
$$n = 382$$

Donde:

$n$ = tamaño muestral

$Z$ = valor correspondiente a la distribución de Gauss (para este caso 95% de nivel confianza  $Z_{\alpha=0.05} = 1,96$ )

$p = 0,5$  (debido a que se desconoce la estimación de la probabilidad de éxito, se toma el tamaño máximo de la muestra)

$q = 0,5$

$E$ : 5%

$N = 77.907$  (número visitantes nacionales que visitaron la RGP en el año 2013)

La población de interés fueron los visitantes ecuatorianos, debido a que el excedente del consumidor de visitantes extranjeros no genera beneficios para Ecuador<sup>7</sup>. Se realizaron un total de 400 encuestas, de las cuales se eligieron las 382 que cumplían con ciertas condiciones que serán mencionadas en el desarrollo del presente documento.

---

<sup>7</sup> Sally Driml (2002) en su artículo "Travel Cost Analysis of Recreation Value in the Wet Tropics World Heritage Area" explica que en el estudio realizado la población de la cual se extrae la muestra son solo los visitantes australianos debido a que el excedente del consumidor de visitantes del resto del mundo no genera beneficios para Australia.

# ***Fundamentación teórica***

## **2.1 Escuela clásica**

De acuerdo a Smith (1776) la economía se regula por una mano invisible, refiriéndose a que los individuos persiguen intereses propios que bajo mercados competitivos<sup>8</sup> responden al interés de la sociedad en su conjunto. Para Smith el mercado tiene mecanismos que permiten que los bienes privados sean asignados eficientemente, sin embargo menciona que existen ciertos bienes para los cuales el sistema de mercado no funciona de forma correcta y es precisamente donde el Estado debe intervenir, ciertas obras e instituciones públicas no responden al interés individual debido a que el beneficio que se obtiene de estas no pertenece a un individuo sino a toda la sociedad justificándose en casos como estos el papel del Estado (Smith, 1776, citado en Sandmo, 2014).

Por otra parte, Thomas Malthus (1798) expondría que mientras la población tiende a crecer exponencialmente, la producción agrícola crece aritméticamente. Debido a que las personas necesitan comer para vivir se deberá igualar la tasa de crecimiento poblacional a la tasa de crecimiento de la producción de alimentos, concluyendo así que el desarrollo económico tiene un límite físico.

Ricardo (1817) aceptó la Teoría Malthusiana de la Población poniéndole mayor énfasis a otro aspecto de la relación entre la naturaleza y el modo de vida. Su Teoría de la Renta del Suelo está basada en el supuesto de las diferencias en la fertilidad del mismo, mientras la demanda de productos agrícolas crece (debido al crecimiento de la población), el suelo menos fértil es utilizado y el precio de los productos agrícolas se determina por el costo de producción en el suelo menos fértil, los productos de suelos más fértiles se venden a un precio mayor a su costo de producción y este excedente se conoce como renta del suelo, la cual dependerá de la diferencia cualitativa del suelo. En la Tabla No.1 se pueden identificar tres calidades de suelo (fertilidad), aplicando la misma cantidad de capital y trabajo se obtiene una cantidad diferente de producción:

---

<sup>8</sup> Según Mankiw (2007) un mercado competitivo es aquel en el que existen muchos compradores y vendedores que intercambian productos idénticos, lo que los convierte en precio-aceptantes, es decir que toman el precio que determina el mercado.

**Tabla No.1. Diferencias en la calidad del suelo y renta del suelo**

Calidad del suelo	Producción (kilos)	Renta del suelo
Primera	100	Primera-Segunda=10 Primera-Tercera=20
Segunda	90	Segunda-Tercera=10
Tercera	80	

**Fuente:** Ricardo, 1817

**Elaboración:** Johanna Vallejo

Si consideramos un país nuevo donde exista abundante tierra fértil (primera calidad) en relación a la población, solo será necesario cultivar estas tierras lo cual daría una producción de 100 kilos. Cuando la población crece hasta llegar al punto en el cual se necesita cultivar en las tierras de segunda calidad, las mismas que producen 90 kilos, es decir 10 kilos menos que las tierras de primera calidad por lo cual se deberá pagar una renta al suelo de primera calidad igual a la diferencia marcada por la calidad entre este y el de segunda calidad. Conforme siga aumentando la población se deberá cultivar en tierras menos fértiles (tercera calidad) que tan solo producen 80 kilos, por lo cual la renta al suelo de segunda calidad será de 10 kilos y la renta al suelo de primera calidad de 20 kilos. Conforme la población siga aumentando la demanda de productos agrícolas también lo hará, haciendo que la utilización de tierras marginales se extienda generando un aumento en la renta del suelo. Manteniendo un nivel de salarios constante lo mencionado anteriormente hará que la tasa de beneficio decrezca, lo cual generará un desincentivo a la inversión, poniéndole fin al proceso de crecimiento llegando al estado estacionario.

Uno de los últimos exponentes de la Escuela Clásica, John Stuart Mill, manifestó que el Estado tiene un papel más amplio que el de la protección de la propiedad privada, estableciendo que tiene un rol fundamental en la regulación y manejo de los bosques, el agua y otras riquezas naturales, debido a que constituyen parte de la herencia de la humanidad a la cual todos deberíamos tener acceso. Mill logra establecer las características de bien público<sup>9</sup> de la naturaleza, insistiendo en que esta no puede estar regulada por el mercado y la acción individual (Mill, 1848, citado en Sandmo ,2014).

## **2.2 Escuela marginalista**

A mediados del siglo XIX, surge la Escuela Marginalista, la cual marcaría tres cambios en la ciencia económica: 1) la asignación eficiente pasa a ser el nuevo centro de atención en vez del crecimiento económico 2) el razonamiento descriptivo es reemplazado por el matemático, enfocándose en el principio de maximización y,3) resolución de la disyuntiva

---

<sup>9</sup> Según Mankiw (2007) los bienes públicos son aquellos que no son excluibles ni rivales en el consumo, es decir que no es posible impedir a nadie utilizarlos y que su uso por parte de un individuo no reduce la capacidad de otro para utilizarlos.



entre las teorías del valor y la distribución sobre la base del principio de escasez (Hillman, 2006).

Uno de los pioneros de la Escuela Marginalista, William Jevons, ayudaría a predecir el final de Inglaterra como nación industrial debido al agotamiento de sus reservas de carbón. Jevons en su libro *The Coal Question* (1871) explicó que el desarrollo económico de Inglaterra estaba limitado por el crecimiento exponencial de las industrias que dependían del carbón. Jevons aceptó la Teoría Malthusiana explicando que las reservas de carbón son cada vez menores como resultado del crecimiento poblacional y el incremento del consumo per cápita (Jevons, 1871, citado en Sandmo, 2014).

Años más tarde, Léon Walras lograría demostrar que partiendo del equilibrio general en mercados competitivos<sup>10</sup> se maximiza la utilidad social, lo cual posteriormente Vilfredo Pareto transformaría en el concepto de optimalidad (Walras, 1874, citado en Sandmo 2014). La mayor contribución de Pareto sería establecer las condiciones necesarias para la asignación óptima de los recursos, comprobando que estas eran válidas en equilibrios competitivos en ausencia de externalidades<sup>11</sup>. (Pareto, 1909, citado en Sandmo, 2014).

Marshall formuló el concepto de externalidad, a través de lo que denominó como economías y deseconomías. Marshall observó que la curva de oferta de una industria competitiva en el largo plazo tiene una pendiente negativa, bajo condiciones de competencia la curva de oferta de una sola empresa tiene pendiente positiva (conforme aumenta el precio aumenta la cantidad ofertada) una curva de oferta con pendiente negativa para una industria puede darse debido a externalidades positivas relacionadas con la distribución de los costos entre empresas, es decir que al aumentar la producción de una empresa los costos disminuyen para las demás. Sin embargo también pueden existir externalidades negativas, o no economías, Marshall puso como ejemplo el caso de las pescaderías diciendo que una empresa dentro de esta industria puede tener retornos constantes a escala, es decir que con dos buques se puede capturar el doble de peces que con un solo buque, si otras empresas empiezan a incrementar el número de buques el stock de peces disminuirá haciendo que se tenga que viajar más lejos para capturar la misma cantidad de peces que antes, finalmente el costo unitario de pescar aumentará y el costo marginal privado será menor al costo social. La principal conclusión de Marshall fue establecer que el equilibrio competitivo no es socialmente eficiente en presencia de externalidades. (Marshall, 1890, citado en Sandmo, 2014).

---

<sup>10</sup> Según Mankiw (2007) el equilibrio en los mercados competitivos se presenta cuando el ingreso marginal es igual costo marginal, en este punto se encuentra el precio y la cantidad de equilibrio, en el caso de que las empresas quieran vender más unidades de un bien (más que la cantidad de equilibrio), el coste marginal (valor necesario para producir una unidad más de un bien) sería mayor que el precio de equilibrio, por lo cual ningún comprador estaría dispuesto a pagarlo, de igual manera, al precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por más unidades del bien, ningún empresario las produciría ya que es inferior al coste marginal.

<sup>11</sup> Para Mankiw (2007) las externalidades son los efectos no compensados producidos por los actos de una persona en el bienestar de otra.

Arthur Pigou desarrolló la Teoría de las Externalidades iniciada por Marshall, diferenciando el producto neto marginal privado del social, el producto neto marginal social es menor (mayor) que el producto neto marginal privado cuando el beneficio marginal social es menor (mayor) que el beneficio marginal privado o el costo marginal social es mayor (menor) que el costo marginal privado, lo cual sería el caso de una externalidad negativa (positiva). Pigou cita ejemplos de externalidades positivas y negativas relacionadas con el ambiente, manifestando que pueden ser corregidas a través de instrumentos como impuestos, subsidios, prohibiciones, entre otros (Pigou, 1920, citado en Sandmo, 2014).

## **2.3 Nueva Economía del Bienestar**

A mediados del siglo XX el trabajo de Pareto comenzó a ser más conocido y profundizado por economistas como Samuelson, Kaldor, Hicks, entre otros. La rama que surge en esta época es conocida como la Nueva Economía del Bienestar (Sandmo, 2014).

Nicholas Kaldor (1939) explicó el principio de compensación poniendo como ejemplo la derogación de las *Corn Laws*<sup>12</sup>, manifestando que la eliminación de estas leyes redujo el valor del suelo provocando que la ganancia para la sociedad inglesa debido al libre comercio sea mayor que la pérdida para los terratenientes, lo cual solo puede entenderse si los individuos son considerados como iguales de otra forma no cabe tal comparación. Kaldor resume los efectos de la derogación de las *Corn Laws* en dos puntos: 1) reducción en los precios de los cereales, el mismo ingreso nominal representa un ingreso real mayor, 2) cambio en la distribución del ingreso, los ingresos de los terratenientes son menores que antes y los ingresos del resto de la sociedad son mayores. En el caso de mantenerse constante el ingreso agregado, una reducción en el ingreso de los terratenientes viene acompañada de un aumento en el ingreso del resto de la sociedad, el cambio en la distribución del ingreso hace que ciertos individuos pierdan y se pueda comparar las ganancias de unos con las pérdidas de otros. Para mantener la distribución del ingreso igual que antes de la derogación de las leyes, el Estado puede compensar a los terratenientes mediante la provisión de fondos que se obtendrían de la imposición de impuestos a las personas que experimentaron un aumento en el ingreso, con lo cual todos tendrían el mismo poder adquisitivo que antes manteniendo el beneficio generado a partir de la reducción en los precios de los cereales.

Paralelamente, Hicks (1939) tomó el trabajo de Pareto y explicó que la sociedad se enfrenta a obstáculos técnicos (la producción tiene un límite) para alcanzar la satisfacción de sus necesidades, por otro lado los individuos afrontan obstáculos técnicos e interpersonales, los últimos se refieren a los deseos de las otras personas. Para resolver el problema mencionado es necesario examinar la eficiencia en las actividades que se realizan para lograr los fines planteados (satisfacción de necesidades) existen formas en las cuales un individuo puede mejorar su situación sin perjudicar a los demás y formas en las que mejorar implica perjudicar a los otros, en el segundo caso no se podría decir que la mejor posición

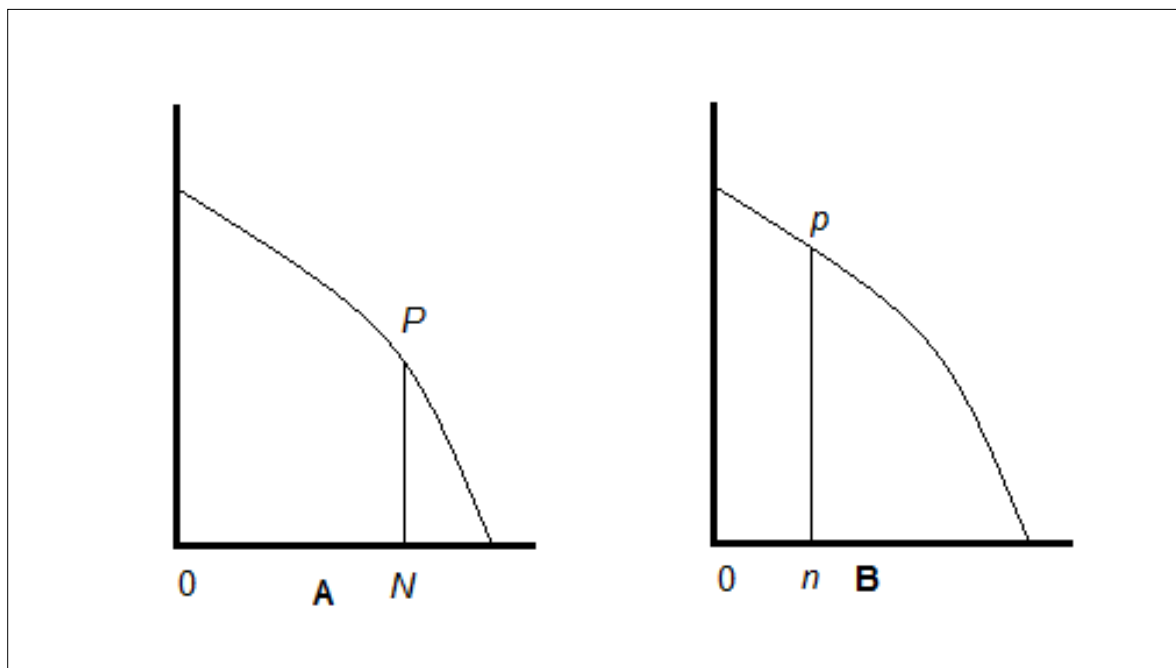
---

<sup>12</sup> Las *Corn Laws* fueron unas leyes que protegían el grano británico a través de la imposición de impuestos al grano de importación, estuvieron vigentes desde 1815 hasta 1846 cuando se decidió abolirlas.

de un individuo o un grupo de individuos conduce a un incremento en la satisfacción social a menos de que se dispongan de mecanismos para reducir la satisfacción de distintos individuos a una medida común (variación equivalente), en el primer caso hay un incremento en el bienestar o un incremento en la eficiencia. La asignación óptima de recursos se da cuando un individuo está tan bien como puede estar sin perjudicar a los demás, existen ciertas condiciones bajo las cuales se puede alcanzar lo que se conoce como óptimo.

En el caso de los costos comparativos en el comercio interregional, suponemos que existen dos regiones con una oferta de dos bienes cada una, cada bien de cada región es producido bajo rendimientos decrecientes y la migración de factores entre regiones no es posible. Las posibilidades de producción de cada región pueden ser representadas por curvas de sustitución, el eje de las abscisas corresponde a la cantidad del bien 1 que produce cada región y el de las ordenadas es la cantidad máxima de los otros bien (bien 2). En el Gráfico No.1 se pueden observar las curvas de sustitución de las regiones A y B.

**Gráfico No.1. Curvas de sustitución de las regiones A y B**

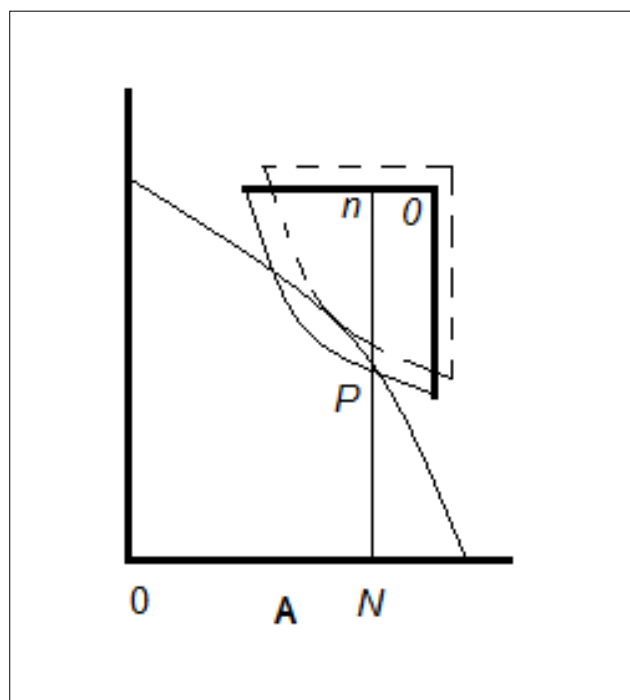


**Fuente:** Hicks, 1939

**Elaboración:** Hicks, 1939

Las cantidades de bienes producidos por las dos regiones son  $ON$ ,  $PN$  para la región A y  $on$ ,  $pn$  para la región B, si se suma la producción de bienes de cada región se obtiene un total del bien 1 igual a  $ON + on$ , y del bien 2 igual a  $PN + pn$ . Gráficamente se puede representar el total de bienes producidos poniendo la una curva sobre la otra y manteniendo los ejes paralelos como se muestra en el Gráfico No.2.

**Gráfico No.2. Total de bienes producidos por las regiones A y B**



**Fuente:** Hicks, 1939

**Elaboración:** Hicks, 1939

El Gráfico No.2 muestra la condición que debe cumplirse para que la distribución de la producción entre regiones sea la óptima, el área de intersección de ambas curvas indica que es posible una reorganización de la producción, por lo tanto solo cuando las curvas se tocan (como se muestra en el área punteada) se puede decir que la producción se encuentra en el punto óptimo. Las curvas pueden tocarse cuando sus pendientes son iguales, la pendiente de la curva de sustitución mide la relación entre los costos marginales de los dos bienes, es decir que la condición para alcanzar el óptimo es que la relación de los costos marginales de los dos bienes que produce la región A sea igual a la de la región B. Por otro lado, el caso del intercambio entre individuos es similar al caso explicado anteriormente, el óptimo se alcanza cuando la relación de las utilidades marginales de los bienes es igual para ambos individuos.

Las condiciones que deben cumplirse para lograr una asignación eficiente son:

- Condición de marginalidad: la tasa marginal de sustitución entre dos bienes debe ser igual para cada individuo y para cada unidad de producción.
- Condición de estabilidad: se debe asegurar que la posición establecida sea la de mayor satisfacción.
- Condiciones totales: ninguna mejora puede darse debido al paro en la producción o en el consumo de un bien así como tampoco puede haber una mejora debido a la introducción de nuevos bienes que no fueron producidos o consumidos en la situación inicial.

Es importante recalcar que las mencionadas condiciones tan solo se cumplen bajo competencia perfecta (Hicks, 1939), las características de la competencia perfecta son (Mankiw, 2007):

- Existen muchos compradores y vendedores.
- Se intercambia un producto homogéneo.
- Compradores y vendedores son precio aceptantes.
- Las empresas pueden entrar y salir libremente del mercado.
- Información perfecta tanto para compradores como para vendedores.

Por otro lado, bajo competencia imperfecta, las condiciones necesarias para lograr una asignación eficiente no se cumplen, la competencia imperfecta se caracteriza por:

- Existe uno o pocos vendedores.
- Se intercambia un producto que no tiene sustitutos cercanos.
- La o las empresas son precio-decisoras.
- Existen barreras de entrada al mercado.

Sí suponemos que una empresa en una industria bajo competencia imperfecta cierra (las condiciones totales no se cumplen por la reducción de la producción) la pérdida generada se puede medir por medio de la compensación que debe hacerse a los consumidores por haberles quitado la oportunidad de adquirir el producto ofertado por la empresa cerrada (variación compensatoria) más la compensación que debe darse a los productores de las otras empresas por el exceso de beneficio generado debido al cierre de una empresa (variación equivalente) (Hicks, 1939).

El trabajo tanto de Kaldor como el de Hicks, contribuyó a la formulación de dos conceptos importantes dentro de la valoración ambiental, la disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA), mismos que serán explicados posteriormente.

Por otro lado, Paul Samuelson (1954) logró establecer la condición que permite una asignación óptima de bienes públicos y privados. Samuelson asume que existen dos tipos de bienes: 1) bienes de consumo privado, los cuales pueden ser distribuidos a diferentes individuos y, 2) bienes de consumo colectivo, los cuales todos pueden disfrutar, es decir que el consumo individual de tal bien no impide el consumo por parte de otro individuo del mismo bien de manera simultánea (no rivalidad) es decir que el costo marginal del individuo marginal tiende a cero de ser así sería poco probable que se pueda excluir a los individuos marginales que quieran consumir el bien (no excluyente). Cada individuo tiene un conjunto de preferencias ordinales con respecto a su consumo de bienes (colectivos y privados), el mismo que puede ser sintetizado en una función de utilidad de la cual se puede obtener la derivada parcial de la función con respecto a los bienes (tasa marginal de sustitución). También se asume una frontera de posibilidades de producción relacionando el total de productos (privados y colectivos), existe una frontera de utilidad máxima representando los

puntos óptimos de Pareto con la propiedad de que fuera de la misma una persona solo puede estar en una situación mejor haciendo que otra este peor, la condición que establece Samuelson es que la tasa marginal de sustitución debe ser igual a la tasa marginal de transformación (dada por la pendiente de la frontera de posibilidades de producción) para que exista una relación óptima de producción y distribución de bienes públicos y privados.

## **2.4 Economía ambiental**

Es a partir de los años 60 que la economía ambiental florece como subdisciplina de la ciencia económica, la misma que toma parte del trabajo de la economía del bienestar, la teoría del crecimiento económico y las ideas propuestas por el desarrollo sostenible. La primera revolución ambiental surge a partir de la publicación del libro *Silent Spring* escrito por la bióloga estadounidense Rachel Carson en 1962, Carson pone a la luz los efectos que tienen los agroquímicos sobre el ambiente. La vinculación entre la economía y el libro de Carson puede ser explicada en tres puntos: 1) los agroquímicos eran y continúan siendo un gran negocio, 2) el uso de agroquímicos como el DDT (dicloro difenil tricloroetano) han hecho posible el incremento en la productividad agrícola y, 3) los economistas ya habían desarrollado la idea de costos y beneficios en cualquier actividad, en el caso particular de los agroquímicos los costos por el uso de los mismos toman el nombre de efectos externos para lo cual ya existía una teoría económica que se encargaba de estudiarlos (Pearce, 2002).

En 1960, Ronald Coase toma como ejemplo a las externalidades ambientales para explicar que en este caso los costos de transacción<sup>13</sup> son altos por lo que la negociación no constituye el camino para alcanzar la combinación óptima de derechos de propiedad que permitiría corregir el fallo de mercado por lo cual se justifica la intervención estatal, para Coase la solución a las externalidades sin intervención por parte del Estado consiste en que los derechos de propiedad se encuentren establecidos de forma clara y los costos de transacción sean bajos.

Por otro lado, Garrett Hardin (1968) retoma la Teoría Malthusiana de la población, para explicar los problemas generados por la libre disposición de los recursos comunes, Hardin pone como ejemplo a los parques nacionales para explicar lo que él denomina como “la Tragedia de la libertad sobre los recursos comunes” manifestando que:

Los parques nacionales son otra instancia donde se muestra la forma en que trabaja la tragedia de los recursos comunes. En el presente se encuentran abiertos para todos, sin ningún límite. Los parques en sí mismos tienen una extensión limitada — sólo existe un Valle de Yosemite— mientras que la población parece crecer sin ningún límite. Los valores que los visitantes buscan en los parques son

continuamente erosionados. Es muy sencillo, debemos dejar de tratar a los parques como recursos comunes... o muy pronto no tendrán ningún valor para nadie.

¿Qué debemos hacer? Tenemos varias opciones. Podemos venderlos como propiedad privada. Podemos mantenerlos como propiedad pública, pero asignando adecuadamente quién ha de entrar. Esto debe ser con base en la riqueza, a través del uso de un sistema de adjudicación. También podría hacerse con base en méritos, definidos por estándares acordados. O podría ser por sorteo. O bien ser con base en el sistema de que el primero que llega entra, administrado a partir de filas. Estos, creo, son todos procedimientos objetables. Pero entonces debemos escoger, o consentir la destrucción de nuestros recursos comunes llamados parques nacionales (p.1244).

### 2.4.1 Valoración ambiental

Los estudios de los años setentas acerca del crecimiento óptimo concluyeron que el cambio tecnológico tiene el potencial de hacer que los patrones de crecimiento sean sostenibles. Pese a que los autores de los modelos de crecimiento de los 70 intentaron introducir en los mismos el concepto de desarrollo sostenible, es en los noventas donde verdaderamente se da un progreso en los modelos conceptuales de sustentabilidad y su medición (Pearce, 2002).

En 1987 la creciente preocupación de las naciones acerca del desarrollo económico de la época lleva a las mismas a realizar el conocido como Informe de Brundtland<sup>14</sup> para la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el cual logra formular la definición más aceptada de desarrollo sostenible hasta hoy en día “el desarrollo sostenible es el desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras”, es precisamente esta definición la que permitiría desarrollar a Pearce y Turner un concepto fundamental dentro de la valoración económica ambiental denominado como valor económico total (VET), el cual será explicado posteriormente.

Pearce y Turner (1990) explicaron que la valoración ambiental permite determinar la curva de costo externo, la medición que se haga estará expresada en términos monetarios y debido a que la función de beneficio privado también se encuentra expresada en las mismas unidades es posible obtener el óptimo. La idea de ponerle un valor monetario a un daño o a un bien o servicio ambiental se justifica debido a que el dinero indica pérdidas o ganancias en la utilidad o el bienestar, todas las personas manifestamos nuestras preferencias en unidades monetarias y la DAP por cualquier bien o servicio a su vez indica nuestras preferencias.

Como ya fue mencionado el objetivo primordial de la valoración ambiental recae en identificar o por lo menos aproximar el punto óptimo, la medición se puede realizar *ex ante*,

---

<sup>14</sup> El Informe fue liderado por la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland por lo cual lleva su nombre.

es decir antes de ser impuesta una regulación ambiental o *ex post* (después de ser aplicada una regulación), lo cual sirve para demostrar la importancia de la política ambiental, es clave entender que las ganancias obtenidas por la aplicación de la política ambiental muchas veces no constituyen ganancias monetarias inmediatas (Pearce y Turner, 1990).

Para la toma de decisiones de política (ambiental) es importante conocer los costos como los beneficios que genera la aplicación de la misma, se maximizará el beneficio cuando el costo marginal sea igual al beneficio marginal. Las preferencias de las personas son la base para la medición de los beneficios, una preferencia positiva por algo (bien o servicio) debe ser entendida como la DAP por ese algo, cada persona tendrá una DAP diferente. Debido a que la aplicación de una política no es exclusiva, es decir que no está dirigida hacia una sola persona, lo que realmente interesa es la estimación del óptimo social lo cual puede ser obtenido a través de la suma de la DAP individuales (Pearce y Turner, 1990).

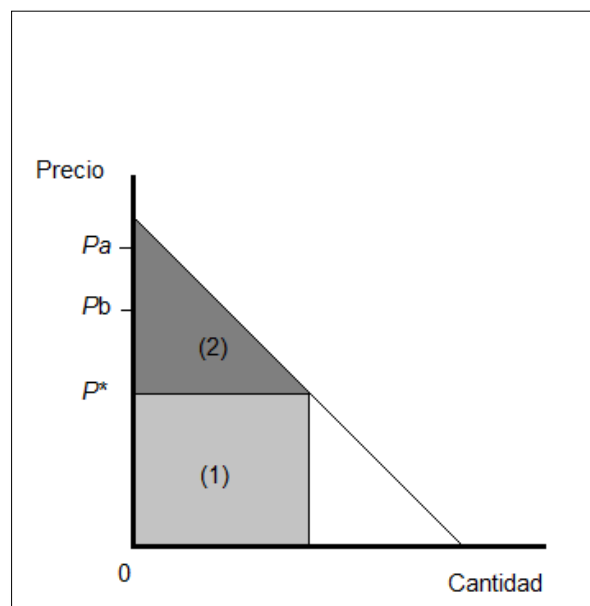
A pesar de que la DAP es un indicador monetario de las preferencias, no se puede asegurar que la DAP medida por los precios de mercado sea considerada como un indicador de preferencias. Si bien es cierto que el precio de mercado es a primera vista lo que las personas están dispuestas a pagar por un bien o servicio, tan solo constituye una aproximación del beneficio recibido ya que habrá personas que estén dispuestas a pagar más que el precio de mercado y obtendrán un beneficio extra (excedente del consumidor) por lo cual la DAP bruta excederá el gasto total, en la ecuación 1 se muestra lo explicado (Pearce y Turner, 1990):

$$DAP\ BRUTA = Precio\ de\ mercado + Excedente\ del\ consumidor \quad (1)$$

En el Gráfico No.3 se muestra una curva de demanda para un bien ambiental con un precio de mercado  $P^*$ , el cual deberán pagar todos los individuos que compren el mismo. Un individuo A está dispuesto a pagar un precio mayor al de mercado,  $P_a$ . Otro individuo B está dispuesto a pagar por el mismo bien,  $P_b$ . El excedente del consumidor será el área bajo la curva de demanda y sobre el precio de mercado, en el gráfico es el triángulo sombreado (2). El rectángulo sombreado constituye el gasto total de ambos individuos por la compra del bien (1). El beneficio total obtenido es el área bajo la curva de demanda, es decir las dos áreas sombreadas (Pearce y Turner, 1990).



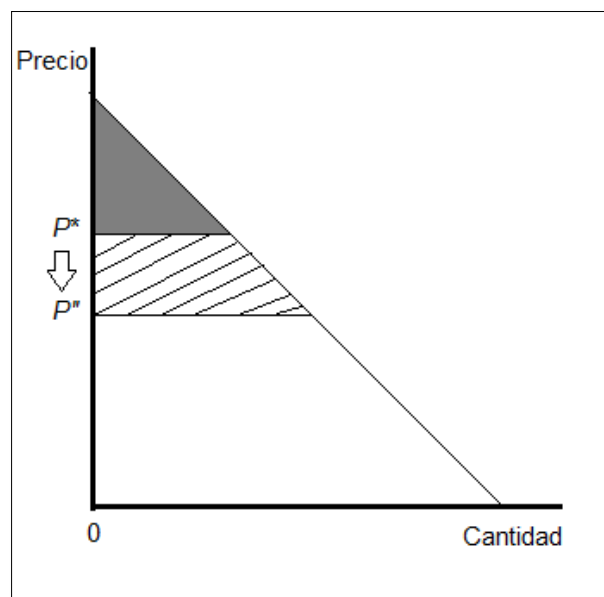
**Gráfico No.3. Curva de demanda para bienes ambientales**



**Fuente:** Pearce y Turner, 1990  
**Elaboración:** Pearce y Turner, 1990

En el caso de que el precio de mercado,  $P^*$ , disminuya al precio  $P''$ , evidentemente la caída en el precio del bien ambiental hará que el consumidor se encuentre en una situación mejor debido a que el área bajo la curva de demanda será mayor que antes. En el Gráfico No.4 se muestra la situación mencionada, donde el área rayada es la ganancia debido a la disminución en el precio del bien ambiental (Pearce y Turner, 1990).

**Gráfico No.4. Cambio en el precio del bien ambiental y ganancia obtenida**



**Fuente:** Pearce y Turner, 1990  
**Elaboración:** Pearce y Turner, 1990

Dada la caída de precio del bien ambiental, se podría preguntar la DAP del consumidor para asegurar que la caída del precio lo deje en una situación tan bien en  $P''$  como en la que se encontraba en  $P^*$ , esta medida se conoce como variación compensatoria del beneficio. También se podría preguntar al consumidor cuánto estaría DAA para renunciar a la disminución en el precio del bien (es decir la suma de dinero que lo deja tan bien como si la caída en el precio habría ocurrido), lo cual se denomina variación equivalente. Es importante la distinción entre los dos conceptos de beneficio mencionados, uno basado en la DAP y otro en la DAA, existen dos formas de medir los beneficios generados por una mejora ambiental y dos formas de medir un daño ambiental: 1) DAP para asegurar el beneficio, 2) DAA para renunciar al beneficio, 3) DAP para prevenir el daño y 4) DAA para tolerar el daño (Pearce y Turner, 1990).

**Valor económico total.** Los bienes y servicios ambientales tienen dos tipos de valores: 1) valor de uso y, 2) valor intrínseco. El valor de uso total se deriva del uso actual del cual se puede obtener un beneficio (caza, pesca, entre otros) y del valor de opción, que se manifiesta como la DAP por preservar un bien o servicio ambiental que será utilizado en el futuro. Por el momento el valor de uso total está dado por la ecuación 2 (Pearce y Turner, 1990):

$$\text{Valor de uso total} = \text{Valor de uso actual} + \text{Valor de opción} \quad (2)$$

El valor intrínseco puede ser entendido como el valor de no uso, y equivale al valor de existencia. Una vez mencionadas las clases de valores se puede formular el VET como se aprecia en la ecuación 3 (Pearce y Turner, 1990):

$$\text{Valor económico total} = \text{Valor de uso actual} + \text{Valor de opción} + \text{Valor de existencia} \quad (3)$$

Es importante aclarar que el valor de opción se compone del valor en uso (individual), valor en uso por parte de futuras generaciones y el valor en uso por parte de otros (valor indirecto para el individuo) (Pearce y Turner, 1990).

Existen tres criterios importantes cuando se analiza el VET (Pearce y Turner, 1990):

- Irreversibilidad: si el activo que se está analizando no se preserva es probable que las posibilidades de regeneración del mismo sean nulas o casi nulas.
- Incertidumbre: debido a que no conocemos el futuro es posible que existan costos potenciales derivados de la desaparición de un activo, esto se da debido a falta de conocimiento acerca de los ecosistemas.
- Unicidad: a veces se entiende que el valor de existencia está relacionado con las especies en peligro de extinción y paisajes con escenarios únicos.

## 1. Valor de opción

La DAP por un bien o servicio ambiental (preservación de vida silvestre, parques nacionales, mejor calidad de agua o aire, entre otros) se encuentra estrechamente relacionada con el excedente del consumidor que el individuo espera obtener del mismo. Como ya fue explicado anteriormente, la DAP bruta se compone del gasto y el excedente del consumidor, por lo que el beneficio individual o excedente del consumidor esperado no es más que la DAP bruta menos lo que se gastó por adquirir el bien o servicio (Pearce y Turner, 1990).

Si estamos seguros de nuestra capacidad de compra, futuras preferencias y disponibilidad del bien, el excedente del consumidor esperado es una medida de beneficio acertada. Antes de tomar una decisión se deberá realizar un análisis costo-beneficio, supongamos que los costos para preservar un hábitat natural son  $C$ , valdría la pena preservar el mismo si los costos ( $C$ ) son menores al excedente del consumidor esperado, sin embargo, los supuestos tanto para la demanda como para la oferta no son reales. Por el lado de demanda los individuos no saben cuáles serán sus futuros ingresos y preferencias y por el lado de la oferta no se puede asegurar la disponibilidad futura del hábitat, es decir que debido a la incertidumbre es necesario cambiar el uso del excedente del consumidor esperado como medida de beneficio (Pearce y Turner, 1990).

Debido la continua disminución (en tamaño y número) de ambientes naturales, la mayoría de personas estaría DAP más que el excedente del consumidor esperado para asegurar el uso futuro de los mismos. La DAP total resultante se denomina precio de opción como se expresa en la ecuación 4 (Pearce y Turner, 1990):

$$\text{Precio de opción} = \text{Excedente del consumidor esperado} + \text{Valor de opción} \quad (4)$$

Por otro lado, es importante mencionar que si el valor de cuasi opción (estima las opciones de preservación para uso futuro sabiendo que es posible que avances en el conocimiento de los ecosistemas) es positivo, el desarrollo de proyectos deberá posponerse (Pearce y Turner, 1990).

**Metodologías de valoración ambiental.** Como ya fue mencionado, el concepto importante cuando se mide un beneficio o un daño ambiental es el valor económico total (VET). Cuando se deba decidir acerca del desarrollo de un proyecto hay que tomar en cuenta el costo, el beneficio y el valor económico total, lo cual se puede expresar así (Pearce y Turner, 1990):

- Se desarrolla el proyecto si:

$$(B - C - P) > 0$$

- No se desarrolla el proyecto si:

$$(B - C - P) < 0$$

Donde:

$B$  = Beneficios del desarrollo del proyecto

$C$  = Costos del desarrollo del proyecto

$P$  = Beneficios de preservar el área, es decir el valor económico total del activo en forma natural.

Los costos y los beneficios del desarrollo del proyecto se miden a través de los precios de los insumos y productos, en cambio el valor económico total no se puede medir tan fácilmente como los costos y los beneficios derivados del proyecto por lo cual es necesario diferentes formas que permitan medir las partes que componen el mismo (Pearce y Turner, 1990).

Existen dos enfoques para medir económicamente los beneficios que generan los bienes y servicios ambientales o los costos que ocasionan la pérdida de los mismos. A continuación se describe cada enfoque y los métodos que abarca cada uno:

## 1. Directos

Consideran las ganancias o pérdidas ambientales midiendo el valor monetario de las mismas. Para conocer el valor monetario se puede observar un mercado sustituto o recurrir a técnicas experimentales. El enfoque de mercado sustituto consiste en observar un mercado en donde los bienes o factores de producción son transados, los beneficios o costos ambientales constituyen atributos de esos bienes o factores. El enfoque experimental simula un mercado donde las personas expresan sus valoraciones hipotéticas de mejoras reales en sitios específicos (Pearce y Turner, 1990). A continuación se explican cada una de los métodos de valoración ambiental directos:

### a) Método de precio de mercado

Este método estima el valor económico de bienes y servicios ambientales que son transados en el mercado, puede ser utilizado para valorar cambios en la cantidad como en la calidad de un bien o servicio ambiental. La medición del valor de uso de los bienes y servicios ambientales intercambiados en el mercado se hace a través de la estimación del excedente del consumidor y el excedente del productor, utilizando información acerca de los precios y las cantidades. El beneficio económico total estará dado por la suma del excedente del consumidor y el excedente del productor (The Big Picture, s.f.).

#### b) Método de productividad

Estima el valor económico de bienes o servicios ambientales que contribuyen a la producción de bienes que son transados en el mercado (The Big Picture, s.f.).

#### c) Método de precios hedónicos

Se utiliza para estimar el valor económico de algún servicio ambiental que afecta directamente a los precios, es comúnmente aplicado a las variaciones en los precios de las propiedades que reflejan el valor de los atributos ambientales locales. Cabe resaltar que este método sirve para estimar tanto costos como beneficios, es decir que sirve para estimar la calidad ambiental (contaminación del aire, agua, ruido, etc.) y otros servicios ambientales como la proximidad a sitios recreacionales, bosques urbanos, entre otros. La idea fundamental del método de precios hedónicos es que el precio del bien de mercado (precio de la propiedad) está relacionado con distintas características, por lo tanto se puede valorar individualmente cada característica del bien viendo como varía el precio que la gente está dispuesta a pagar (DAP) cuando cambia una de las características y las demás se mantienen constantes (The Big Picture, s.f.).

Para la aplicación del método de precios hedónicos se deben seguir dos pasos fundamentales (The Big Picture, s.f.):

- Recolectar datos de los precios de las propiedades residenciales en una región en un período específico de tiempo (usualmente un año). Los datos requeridos incluyen: precios de venta de las propiedades, características de la propiedad (tamaño de lote, número y tamaño de cuartos, número de baños, etc.), características del barrio (impuestos, tasas de criminalidad, calidad de escuelas, etc.), características de accesibilidad (distancia al centro financiero y comercial, transporte público, etc.), características ambientales.
- Una vez que los datos fueron recolectados y organizados, se procede a estimar una función que relacione los valores de las propiedades con las características de las mismas. La función resultante mide la porción del precio de la propiedad que es atribuible a cada característica. Los modelos de precios hedónicos utilizan comúnmente el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), no existe una forma funcional particular para los modelos de precios hedónicos.

#### d) Método de valoración contingente

El método de valoración contingente consiste en preguntar a las personas su DAP por un bien o servicio ambiental o cuánto están dispuestas a pagar (DAA) en forma de compensación para tolerar el costo por la pérdida del bien o servicio.

Se fija un mercado hipotético del bien o servicio que se esté analizando, las personas son encuestadas con el fin de conocer su DAP o DAA. Es importante aclarar que el cuestionario deberá incluir una descripción del bien o el servicio ambiental, el contexto institucional

mediante el cual se proveerán los pagos y la forma de financiamiento, además las personas encuestadas deberán estar familiarizadas con el bien o servicio ambiental que se esté valorando y con los medios de pago hipotéticos que se planteen (Pearce y Turner, 1990). Este método es el único que se puede utilizar para medir todos los bienes y servicios ambientales que existen, es decir que puede estimar tanto valores de uso como valores de no uso (The Big Picture, s.f.).

#### e) Método de costo de viaje

En 1947, Harold Hotelling fundó las bases de lo que hoy se conoce como el Método del Costo de Viaje. Intentando dar respuestas a una petición del Servicio de Parques Nacionales de los Estados Unidos, Hotelling observó que no había tarifa de entrada a los parques, además no existía un mercado para las carreteras y los puentes pero la gente estaba DAP por ellos. En el caso de los parques existen gastos asociados al uso recreativo de los mismos, los costos de viaje son evidentemente esos gastos. Las personas viajan de distancias diferentes por lo cual los costos varían, si se considera a los costos como precios se puede derivar una curva de demanda para visitas recreativas, el área bajo la curva permite estimar el excedente del consumidor de los visitantes, en otras palabras el beneficio de cada uno de los visitantes por el servicio recreativo que presta el parque (Hotelling, 1947, citado en Pearce, 2002).

El MCV es un método de valoración directo basado en la teoría de la demanda del consumidor siendo muy importante la consideración del valor del tiempo. Los individuos se enfrentan a dos opciones, ir a visitar un sitio (ej. parque) o realizar otra actividad (ej. trabajar). El costo total del viaje está compuesto por la tarifa de entrada al sitio (en caso de que haya tarifa) los costos monetarios que se incurren en llegar hasta el mismo (gasolina, alojamiento, tickets de autobús, etc.), y la pérdida de ingresos (valor del tiempo). Con todas las variables mencionadas de una muestra de visitantes a un sitio junto con información acerca del número de visitas que cada uno ha hecho durante la temporada (generalmente 1 año) se puede estimar la DAP para un nivel dado de visitas (Pearce y Turner, 1990).

Es importante mencionar que el MCV presenta algunas limitaciones que deben ser tomadas en cuenta si se decide utilizarlo. A continuación se detallan cada una de las limitaciones del método (The Big Picture, s.f.):

- Se asume que las personas responden a cambios en los costos de viaje de la misma forma que responden a cambios en los precios o tarifas de entrada.
- Los modelos más simples asumen que las personas viajan con el único propósito de visitar un sitio específico. Si el viaje tiene más de un propósito el valor del sitio que se obtendría estaría sobreestimado, para resolver este problema se debería ponderar un valor del costo viaje a los otros sitios que se visitó, lo cual resulta complicado.
- Definir y medir el costo de oportunidad del tiempo o el valor del tiempo de desplazamiento puede resultar difícil, el costo del tiempo debe sumarse al costo de viaje caso contrario se estaría subestimando el valor del sitio. No hay un consenso acerca de la medida correcta del costo del tiempo, la medida que se elija puede tener efectos significativos en la estimación del valor del sitio.

- La existencia de sitios alternativos (con respecto al lugar que se quiera valorar) afectará los valores obtenidos en la estimación. Suponiendo que dos personas viajen la misma distancia se podría asumir que ambas valoran igual el sitio "X", sin embargo si una persona considera que existen muchos sitios alternativos que puede visitar y aun así prefiere el sitio "X" el valor que le da está persona es en realidad mayor que el de la otra.
- Hay personas que pueden optar por vivir cerca de ciertos sitios haciendo que el costo de viaje sea bajo a pesar de que para ellos el sitio tiene un gran valor que no logra ser captado a través de este método.
- Encuestar a los visitantes en el sitio puede generar sesgos en la muestra.
- Medir la calidad recreativa y relacionarla con la calidad ambiental puede resultar difícil.
- Los enfoques estándar del método proporcionan información relacionada a las condiciones actuales, más no consideran pérdidas o ganancias de cambios anteriores.
- Para estimar la función de la demanda debe existir una diferencia considerable en las distancias desde el punto de partida de cada persona hasta el sitio para que los costos de viaje también varíen y tengan un efecto en el número de visitas realizadas al sitio.
- El método no puede ser utilizado para estimar valores de no uso.
- Existen ciertos problemas estadísticos que pueden afectar los resultados como la elección de la forma funcional del modelo que se utiliza para estimar la curva de demanda, la elección del método de estimación y la elección de las variables que serán incluidas en el modelo.

Existen tres enfoques para aplicación del MCV los cuales serán explicados a continuación:

- Costo de viaje zonal

El enfoque de costo de viaje zonal estima el valor de los servicios recreativos de un sitio como un todo. Se recolecta información acerca del número de visitas al sitio desde diferentes lugares, debido a que el costo de viaje y el costo del tiempo aumentan con la distancia la información obtenida permite calcular el número de visitas a distintos precios. Posteriormente se construye una función de demanda y se estima el excedente del consumidor o beneficio económico por el servicio recreativo que presta el sitio (The Big Picture, s.f.).

Se realizan 7 pasos para la aplicación del enfoque de costo de viaje zonal (The Big Picture, s.f.):

- Definir un conjunto de zonas circundantes al sitio de interés, puede hacerse por medio de círculos concéntricos o por divisiones geográficas alrededor del sitio.
- Recolectar información del número de visitantes de cada zona y del número de visitas realizadas en el año.
- Calcular la tasa de visita de cada zona por cada mil personas, se divide el número de visitas anuales de la zona para la población de la zona en miles.

- Calcular la distancia promedio del viaje y el tiempo de viaje de cada zona al sitio. Con el costo por milla promedio y el costo del tiempo de viaje por hora se obtiene el costo por viaje.
- Estimar a través del análisis de regresión una ecuación que relacione las visitas por persona con los costos de viaje y otras variables que puedan influir en el número de visitas que se realizan al sitio (edad, ingreso, sexo, nivel educativo, otras).
- Construir la función de demanda para visitas al sitio utilizando los resultados del análisis de regresión. El primer punto de la curva de demanda es el número de visitantes total anual a los costos de acceso presentes, los otros puntos se obtienen estimando el número de visitantes con distintas tarifas de entrada hipotéticas (asumiendo que la tarifa de entrada es parte del costo de viaje por lo que debe sumarse al mismo) a partir de la ecuación que resulta de la regresión.
- Obtener el beneficio económico total del servicio recreativo que presta el sitio para los visitantes a través del cálculo del excedente del consumidor.

- Costo de viaje individual

El enfoque de costo de viaje individual es parecido al zonal pero utiliza datos individuales de los visitantes por lo cual evidentemente requiere de una mayor recolección de datos y un análisis más complicado que arrojará resultados más precisos (The Big Picture, s.f.). Según Haab y McConnel se deben cumplir cuatro condiciones para la aplicación de este enfoque: 1) el costo de viaje no genera ninguna utilidad para el visitante, 2) el tiempo de viaje no genera ninguna utilidad para el visitante, 3) tiempo de estadía constante (ej. 1 día) y 4) la recreación es la único motivo de la visita (Haab y McConnel, 2012, citado en Antouskova y Spacek, 2013).

Para la aplicación de este enfoque se deberán realizar encuestas a los visitantes, las mismas que deberán contener la siguiente información (The Big Picture, s.f.):

- Localización del punto de partida del visitante (distancia que recorrieron hasta el sitio).
- Número de visitas realizadas en el año correspondiente al estudio.
- Tiempo de viaje hasta el sitio.
- Tiempo de estadía en el sitio.
- Gasto en gasolina, alimentos, regalos, etc.
- Ingreso mensual del visitante.
- Otras características sociodemográficas del visitante (edad, género, nivel educativo, etc.).
- Otras localizaciones que visitó durante el mismo viaje y el tiempo de estadía en cada una.
- Razones por las cuales se realizó el viaje (recreación, trabajo, etc.).
- Percepciones de calidad ambiental.
- Sitios substitutos que el visitante podría visitar en vez del sitio de análisis.

Una vez realizadas las encuestas, los pasos que hay que seguir para aplicar el enfoque de costo de viaje son muy similares a los que deben seguirse para el enfoque de costo de viaje



zonal. Se estima la relación entre el número anual de visitas realizadas al sitio y otras variables, la ecuación de la regresión permite obtener la función de demanda de viajes del visitante promedio de la cual finalmente se logra calcular el área bajo la curva de demanda, la misma que representa el excedente del consumidor promedio, el cual al ser multiplicado por la población total da como resultado el excedente total o el beneficio económico del sitio (The Big Picture, s.f.).

- Utilidad aleatoria

El enfoque de utilidad aleatoria es el más complicado y caro de realizar de todos los enfoques del método de costo de viaje. Se asume que los individuos elegirán el sitio que ellos prefieran de todos los sitios existentes, además tendrán que elegir entre la calidad del sitio y el precio que deberán pagar por viajar al mismo. Este enfoque requiere información de todos los sitios que posiblemente el visitante seleccione, sus características de calidad y los costos de viaje hasta cada uno de ellos. La información se obtiene a través de la realización de encuestas a personas seleccionadas aleatoriamente, con los datos obtenidos en las encuestas se realiza la estimación de un modelo estadístico que permita encontrar los determinantes para la elección de un sitio en particular (The Big Picture, s.f.).

## 2. Indirectos

Los procedimientos indirectos no miden la DAP por un bien o servicio ambiental. Se calcula por ejemplo la relación entre la contaminación y algún efecto en otra variable (en la salud, entre otros) obteniendo una medida de preferencia para ese efecto aplicado (Pearce y Turner, 1990). A continuación se explican los métodos de valoración ambiental indirectos:

### a) Métodos de costos evitados, costos de reemplazo y costos substitutos

Estos métodos estiman los valores de los servicios que prestan los ecosistemas, cabe recalcar que no proporcionan valores económicos basados en las preferencias de las personas. En la Tabla No.2 de detalla a partir de que costos se estiman los valores del ecosistema o de sus servicios según el método que se utilice (The Big Picture, s.f.):

**Tabla No.2. Métodos basados en costos**

<b>Método</b>	<b>Valor del ecosistema o de sus servicios</b>
Costos evitados	Costo de las acciones que se han realizado para evitar los daños
Costos de reemplazo	Costos de reemplazar un ecosistema o los servicios que brinda
Costos substitutos	Costos de provisión de substitutos del ecosistema o de sus servicios

**Fuente:** The Big Picture, s.f.

**Elaboración:** Johanna Vallejo

## ***Bienes y servicios ambientales de la Reserva Geobotánica Pululahua***

En el presente capítulo se inicia explicando la estructura y el valor económico total de los bienes y servicios ambientales de manera general, posteriormente se describen los aspectos característicos de la RGP tales como su historia, objetivos de creación, valores de conservación, ubicación, flora y fauna, zonas de vida, clima, hidrografía, geología y atractivos turísticos, a partir de ambos elementos se logra identificar los bienes y servicios ambientales que ofrece la RGP.

### ***3.1 Estructura de los bienes y servicios ambientales***

La biodiversidad se divide en tres niveles de organización biológica: 1) genes, 2) especies y 3) ecosistemas. En la Tabla No.3 se describe cada uno de los niveles mencionados.

**Tabla No.3. Descripción de los niveles de organización biológica**

<b>Niveles de organización biológica</b>	<b>Descripción</b>
Genes	Corresponde a la suma de información genética contenida en plantas, animales y micro-organismos.
Especies	Corresponde a las poblaciones en las cuales cada flujo de genes se presenta en condiciones naturales.
Ecosistemas	Engloba distintos hábitats, comunidades bióticas, procesos ecológicos y la diversidad en los ecosistemas.

**Fuente:** Barzev, 2002

**Elaboración:** Johanna Vallejo

Los bienes y servicios ambientales pueden clasificarse según los niveles de organización biológica, dentro del nivel de los ecosistemas se encuentran todos los servicios ambientales, en este nivel se encuentran los bienes y servicios considerados como más fáciles de medir debido a que están estrechamente relacionados con actividades que realiza el ser humano (oferta hídrica, recreación, etc.). La valoración económica de los otros niveles de organización biológica suele ser más complicada debido a que es necesario contar con estudios científicos previos que permitan conocer en detalle las características de los servicios y su potencialidad para ser utilizados en actividades económicas, caso contrario es imposible calcular su valor económico. En el Gráfico No.5 podemos observar los bienes y servicios ambientales correspondientes a cada nivel de organización biológica (Barzev, 2002).

**Gráfico No.5. Bienes y servicios ambientales según el nivel de organización biológica**



**Fuente:** Barzev, 2002

**Elaboración:** Johanna Vallejo

Los bienes ambientales constituyen aquellos recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o para consumo final, es decir que se gastan y se transforman en el proceso, por otro lado los servicios ambientales no se gastan y no se transforman en el proceso generando indirectamente utilidad al consumidor es decir que son las funciones ecosistémicas<sup>15</sup> que utiliza el ser humano y que le generan un beneficio económico. En la Tabla No.4 se muestran los servicios ambientales que pueden ser utilizados por las personas y dentro de cual función ecosistémica están contenidos (Barzev, 2002).

<sup>15</sup> Según Barzev (2002) las funciones ecosistémicas son los flujos energéticos entre los componentes de un ecosistema.

**Tabla No.4. Servicios ambientales y funciones ecosistémicas**

<b>Servicio ambiental</b>	<b>Función ecosistémica</b>
Regulación de gases	Regulación de composición química atmosférica
Regulación de clima	Regulación de temperatura global, precipitación y otros procesos climáticos locales y globales
Regulación de disturbios	Capacidad del ecosistema de responder y adaptarse a fluctuaciones ambientales
Regulación hídrica	Regulación de flujos hidrológicos
Oferta de agua	Almacenamiento y retención de agua
Retención de sedimentos y control de erosión	Detención del suelo dentro del ecosistema
Formación de suelos	Proceso de formación de suelos
Reciclado de nutrientes	Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes.
Tratamiento de residuos	Recuperación de nutrientes móviles, remoción y descomposición de excesos de nutrientes y compuestos.
Polinización	Movimiento de gametos florales.
Control biológico	Regulación trófica dinámica de poblaciones.
Refugio de especies	Hábitat para poblaciones residentes y migratorias.
Producción de alimentos	Producción bruta primaria de bienes extractables.
Materia prima	Producción bruta primaria extractable de materia prima.
Recursos genéticos	Fuentes de material biológico y productos únicos.
Recreación	Provisión de oportunidades para actividades recreacionales.
Cultura	Provisión de oportunidades para usos no comerciales.

**Fuente:** Barzev, 2002

**Elaboración:** Barzev, 2012

## 3.2 Valor económico total de los bienes y servicios ambientales

Conceptualmente el VET está compuesto por el valor de uso y el valor de no uso, estos se conforman de otros valores que se detallan en la Tabla No.5 (Corredor Biológico Mesoamericano, 2002).

**Tabla No.5. Valor Económico Total**

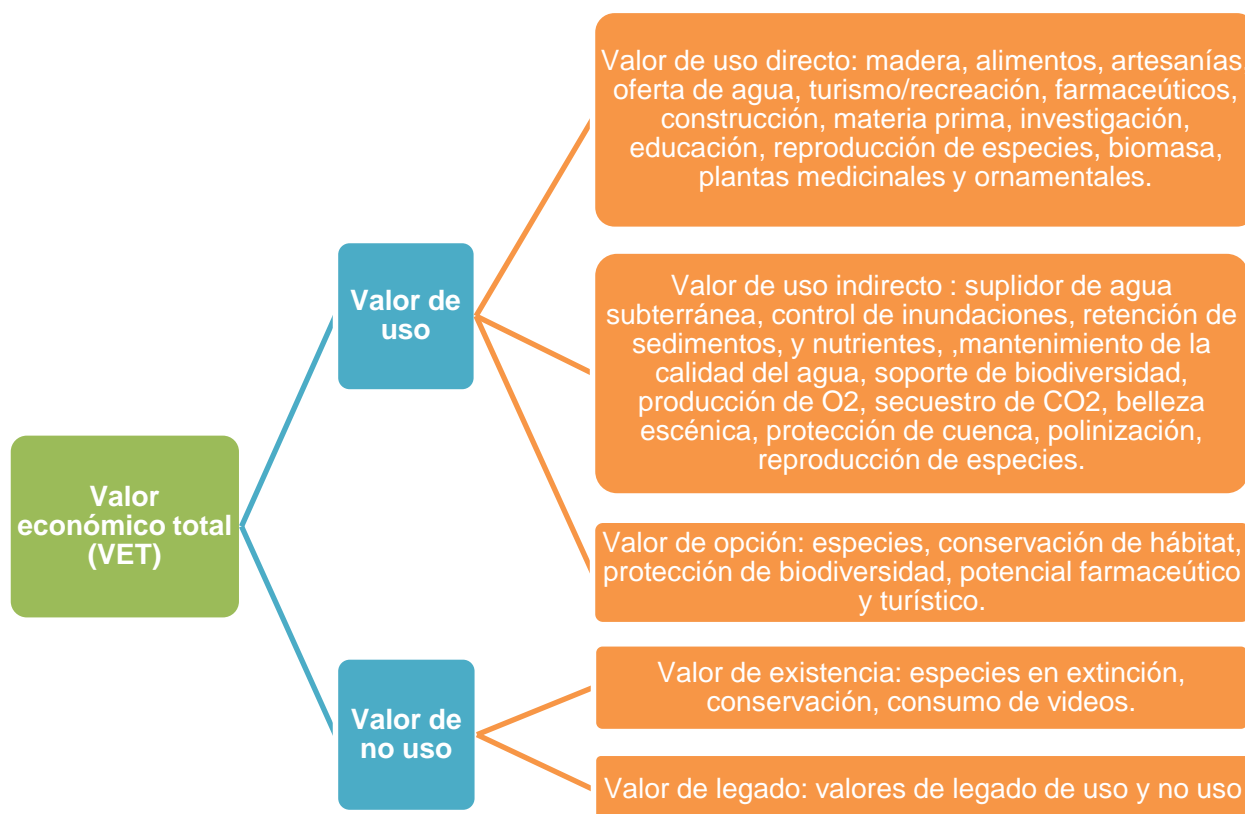
Valor Económico Total				
Valor de uso			Valor de no uso	
Valor de uso directo	Valor de uso indirecto	Valor de opción	Valor de existencia	Valor de legado

**Fuente:** Corredor Biológico Mesoamericano, 2002

**Elaboración:** Johanna Vallejo

En el Gráfico No.6 se detallan los bienes y servicios ambientales clasificados de acuerdo a su valor.

**Gráfico No.6. Valor económico total de los bienes y servicios ambientales**



**Fuente:** Corredor Biológico Mesoamericano, 2002

**Elaboración:** Johanna Vallejo

## **3.3 Reserva Geobotánica Pululahua**

### **3.3.1 Historia**

Hasta 1825 la zona del Pululahua estuvo poblada por los Incas, en este año las tierras que hoy corresponden a la Reserva fueron otorgadas a los padres dominicos, los mismos que instalarían la Hacienda Pululahua.

En 1905 el General Eloy Alfaro, Presidente Constitucional de la República del Ecuador en aquella época decide confiscar las órdenes religiosas, por lo que la Hacienda Pululahua sería entregada a la institución denominada asistencia social, la cual que se encargaría de poner las tierras en arriendo particular. Las actividades agrícolas, ganaderas y de explotación de cal continuarían hasta la reforma agraria de 1964, con lo cual las tierras fueron adjudicadas a los pobladores de la zona (Chorlango, 2006).

El 28 de enero de 1966 mediante el Decreto de Ley No.194 se declaró como Parque Nacional la zona conocida como Cerro Pondoña (López y Morocho, 2012) (Ver Anexo B).

La RGP es declarada como tal el 17 de febrero de 1978 convirtiéndose en la primera y única con esta categoría de manejo<sup>16</sup> en el país hasta la actualidad, se decide cambiar su categoría como Parque Nacional mediante el Decreto Supremo No.2259 publicado en el Registro Oficial No.536 en marzo del mismo año (López y Morocho, 2012), además se establece que debido a su valor histórico, cultural, paisajístico y científico puede ser utilizado para actividades recreativas, turísticas y educativas (Rivera, 2002, citado en Chorlango, 2006).

### **3.3.2 Objetivos de creación**

Los objetivos de creación de la RGP son (Castañeda, 2014):

- Proteger la geología, flora, fauna y recursos hídricos para las futuras generaciones.
- Preservar sus recursos como un jardín botánico natural.
- Potencializar la investigación científica, educación ambiental, recreación y turismo.

### **3.3.3 Valores de conservación**

Según Suárez (2010) los valores de conservación de la RGP y las razones para su elección son los que se muestran en la Tabla No.6.

---

<sup>16</sup> Según el MAE (2007) una categoría de manejo es un nivel de manejo que se asigna a un determinado sitio de acuerdo a sus características ecológicas, presencia de comunidades locales y otros factores adicionales.

**Tabla No.6. Valores de conservación de la RGP**

Valores de conservación	Razones para su elección
Vertientes de agua	Abastecimiento de agua a la RGP, comunidad de Pululahua y otras comunidades, propietarios de la zona de influencia.
Especies endémicas	Orquídeas y otras especies del bosque nativo andino.
Bosque Húmedo Montano Bajo	Últimos relictos de bosque nublado en Pichincha.
Recursos geológicos: Caldera del Volcán Pululahua, Domos volcánicos El Chivo, Pondoña, Sincholagua	Protección de flora y fauna, atractivo turístico
Tolas de Lulumbamba	Sitio arqueológico importante, atractivo turístico.
Hornos de cal	Vestigios históricos de la antigua Hacienda Pululahua, atractivo turístico.
Aguas termo minerales y fumarolas	Atractivo Turístico.

**Fuente:** Suárez, 2010

**Elaboración:** Johanna Vallejo

### 3.3.4 Ubicación

La RGP está ubicada en el noroccidente de la provincia de Pichincha a 17 kilómetros de la ciudad de Quito, corresponde a las jurisdicciones del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) y las parroquias Calacalí y San Antonio de Pichincha (Anexo C) (López y Morocho, 2012).

**Extensión.** La RGP tiene una superficie de 3.383 hectáreas (Ministerio de Ambiente, 2012).

**Límites.** Mediante el Acuerdo Ministerial No. 0127 del 17 de abril de 1985 se fijan los límites definitivos de la RGP (Chorlango, 2006):

- Norte: desde el cauce del Río Blanco (78° 30' 38" LW y 00° 6' 0" LN) en línea recta hacia el este hasta una quebrada sin nombre (78° 30' 18" LW y 00° 06' 00" LN), a partir de este punto bordea las montañas de los Reales hasta la quebrada El Aguacatal.
- Sur: desde el Cerro La Marca (78° 31' 36" LW y 00° 02' 00" LN) hasta la loma El Volcán
- Este: desde El Aguacatal (78° 29' 25" LW y 00° 06' 20" LN) avanza aguas arriba hasta el punto de nacimiento, desde ese punto hacia el sur pasando por las siguientes elevaciones: Loma sin nombre (78° 29' 17" LW y 00° 04' 54" LN), Loma El Lavadero, Los del Hospital, Loma Mamá Vento, Cerro Sincholagua hasta el Cerro La Marca.

- Oeste: desde la Loma El Volcán hacia el noreste pasando por la cumbre más elevada hasta el río Blanco, desde este punto aguas abajo llegando al punto inicial (78° 30' 38" LW y 00° 6' 0" LN).

**Altitud.** La altitud varía entre los 1.600 y 3.400 metros sobre el nivel del mar (Valarezo *et al.*, 2010, citado en López y Morocho, 2012):

- Altura Máxima: 3.356 metros sobre el nivel del mar (Cumbre del Cerro Sincholagua).
- Altura Mínima: 1.600 metros sobre el nivel del mar.

**Zona de influencia.** La zona de influencia<sup>17</sup> tiene una extensión de dos kilómetros de ancho alrededor de los límites de la RGP (Valarezo *et al.*, 2010, López y Morocho, 2012).

### 3.3.5 Flora

La RGP se caracteriza por su predominante vegetación de páramo (hierba de páramo, laurel, helechos, nogales, orquídeas, etc.). Debido a la variedad de micro hábitats existen plantas de diversas zonas geográficas del Ecuador (Chorlango, 2006).

Se calcula que la RGP posee alrededor de 1.000 especies vegetales, en los siguientes cuadros se muestra la diversidad de flora que posee la reserva según su familia<sup>18</sup> (Tabla No.7) y su hábito de crecimiento<sup>19</sup> (Tabla No.8):

**Tabla No.7. Número de especies vegetales según familia**

Familia	Número de especies	Densidad relativa (%)
Orchidaceae	105	11,6
Asteraceae	70	7,7
Poaceae	45	5,0
Solanaceae	36	4,0
Bromeliaceae	32	3,5
Fabaceae	29	3,2
Piperaceae	29	3,2
Euphorbiaceae	25	2,8
Rubiaceae	24	2,7
Araceae	21	2,3

<sup>17</sup> Según Vladimir Valarezo y otros autores (2010) la zona de influencia o amortiguamiento es la zona alrededor de un área protegida que permite reducir el riesgo a las afectaciones a los recursos del área generadas por las actividades humanas.

<sup>18</sup> La clasificación de las plantas según la familia se realiza en base a las características botánicas de las mismas, las plantas con características similares se agrupan en una misma familia.

<sup>19</sup> La clasificación de las plantas según el hábito de crecimiento se refiere a la tendencia genética de la planta a crecer de una determinada forma y alcanzar una cierta altura y desarrollo lateral.



Familia	Número de especies	Densidad relativa (%)
Rosaceae	17	1,9
Polypodiaceae	17	1,9
Melastomataceae	16	1,8
Acrphulariaceae	16	1,8
Aspleniaceae	15	1,7
Lamiaceae	15	1,7
Ericaceae	15	1,7
Thelypteridaceae	13	1,4
Dryotdaceae	12	1,3
Cyperaceae	12	1,3
Resto de familias	342	37,8
Total	906	100

**Fuente:** Cerón, 2002, citado en López y Morocho, 2012

**Elaboración:** Johanna Vallejo

**Tabla No.8. Número de especies vegetales según el hábito de crecimiento**

Hábito de crecimiento	Número de especies	Densidad relativa (%)
Hierbas	379	41,9
Arbustos	158	17,5
Epífitas	130	14,4
Árboles	121	13,4
Venas	56	6,2
Subarbustos	31	3,4
Hemiepífitas	16	1,8
Lianas	8	0,9
Parásitas	7	0,8
Total	906	100

**Fuente:** Cerón, 2002, citado en López y Morocho, 2012

**Elaboración:** Johanna Vallejo

En la Tabla No.7 podemos apreciar que la RGP posee un importante número de especies de orquídeas de las cuales la *Cyclopogon pululahuaense* es endémica para el país y la *Cyclopogon pelagalloanus* se ha encontrado únicamente en la reserva (Cueva y Portilla, 2014), la *Cyrtochilum macranthum* (mayguas) es la orquídea emblemática de la provincia de Pichincha y el símbolo de la RGP debido a la gran cantidad de orquídeas de esta especie que posee el área (Chorlango, 2006). De acuerdo a la Tabla No.8 la mayor parte de especies vegetales que posee la RGP según el hábito de crecimiento pertenecen al grupo de las hierbas (41,9%) seguido por los arbustos (17,5%).

### 3.3.6 Fauna

**Aves.** Según estudios realizados en la RGP se han reconocido 75 especies de aves provenientes de 26 familias, la mayor parte fueron identificadas en los sectores de Ventanillas y Moraspungo (López y Morocho, 2012). En la Tabla No.9 se puede apreciar el número de especies de aves según las familias a las que pertenecen.

**Tabla No.9. Número de especies de aves según familia**

Familia	Número de especies	Densidad relativa (%)
Cathartidae	1	1
Accipitriade	3	4
Falconidae	2	3
Cracidae	1	1
Columbidae	4	5
Psittacidae	1	1
Cuculidae	2	3
Tytonidae	1	1
Strigidae	4	5
Caprimulgidae	1	1
Apodidae	1	1
Trochilidae	13	17
Picidae	1	1
Furnariidae	1	1
Thamnophilidae	1	1
Formicariidae	5	7
Rhinocryptidae	2	3
Tyrannidae	6	8
Cotingidae	1	1
Corvidae	1	1
Turtidae	2	3
Hirundinidae	2	3
Troglodytidae	1	1
Thraupidae	9	12
Cardinalidae	1	1
Emberizidae	6	8
Parulidae	2	3
Total	75	100

**Fuente:** López y Morocho, 2012

**Elaboración:** Johanna Vallejo

Como se puede observar en la Tabla No.9 el mayor número de especies de aves de la RGP pertenecen a la familia Trochilidae (colibríes), otras familias que destacan son la Thraupidae (tangaras y especies afines), la Tyrannidae (tiránidos) y Emberizidae<sup>20</sup> (pinzones emberícinos). La especie *Zonotrichia capensis* (chingolo-jilguero) registrada en la RGP es

<sup>20</sup> Para ver con mayor detalle las especies de aves según su orden y familia véase el Anexo D.

una de las de las 14 especies de fauna declaradas emblemáticas para el DMQ (Cueva y Portilla, 2014).

**Mamíferos.** La RGP alberga 22 especies de mamíferos pertenecientes a 16 familias, los cuales se detallan en la Tabla No.10 (Valarezo *et al.*, 2010, citado en López y Morocho, 2012):

**Tabla No.10. Mamíferos de la RGP según su familia y especie**

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Didelphidae	Didelphis pernigra	Raposa o zarigüeya
Caenolestidae	Caenolestes convelatus	Ratón marsupial
Soricidae	Cryptotis equatoris	Musaraña, ratón topo
Sciuridae	Sciurus granatensis	Ardilla
Cricetidae	Thomasomys paramorum Akodon molis Reithrodontomys mexicanus	Ratones de páramo Ratón de cola corta Ratón de campo
Erethizontidae	Coendu bicolor	Coendú o puerco espín
Cuniculidae	Cuniculus taczanowskii	Sacha cuy
Leporidae	Sylvilagus braziliensis	Conejo de páramo
Canidae	Lycalopex culpaeus	Lobo de páramo
Felidae	Puma concolor	Puma
Mustelidae	Conepatus semistriatus Mustela frenata	Mofeta o zorrillo Chucuri o comadreja
Procyonidae	Nasua olivácea Potos flavus	Cuchucho Cusumbo
Cervidae	Manzana Rufina	Cervicabra
Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas
Phyllostomidae	Carolina pispicillata Desmodus rotundus	Murciélago común de cola corta Vampiro
Vespertilionidae	Histiotus montanus Myotis nigricans	Murciélago marrón orejón andino Murciélago vespertino negro

**Fuente:** Valarezo *et al.*, 2010, citado en López y Morocho, 2012

**Elaboración:** Johanna Vallejo

Los mamíferos más representativos de la RGP son: cervicabra, armadillo, coendú, ardilla, zorrillo, lobo de páramo, sachacuy y chucuri (Chorlango, 2006).

**Reptiles y anfibios.** Dentro de los reptiles se han identificado dos especies de lagartijas en la parte alta de la reserva, *Pholidobolus montium* y *Stenocercus guentheri*, y culebras del género *Liophis* cercanas a la zona del Río Blanco (Sánchez, 2002, citado en López y Morocho, 2012).

Solo se han encontrado dos especies de anfibios: *Eleutherodactylus unistrigatus* y *Gastrotheca riobambae* (Carvajal, 2002, citado en López y Morocho, 2012). La rana marsupial andina (*Gastrotheca riobambae*) es otra de las especies de fauna declaradas emblemáticas para el DMQ (Cueva y Portilla, 2014).

### 3.3.7 Zonas de vida

El concepto de zonas de vida fue desarrollado por Clinton Hart Merriam en 1889, una zona de vida es un lugar donde las plantas y los animales comparten características similares. En 1947, Leslie Holdridge modificó el concepto de zona de vida y creó lo que hoy se conoce como el Sistema de Zonas de Vida de Holdridge, para Holdridge la clasificación de las zonas de vida se basa fundamentalmente en tres factores: 1) biotemperatura media anual 2) precipitación anual y, 3) evapotranspiración anual (World Institute for Conservation and Environment, s.f.).

A continuación se describen cada una de las zonas de vida de la RGP según la clasificación de Holdridge (Valarezo *et al.*, 2010, citado en López y Morocho, 2012):

#### Bosque seco premontano

- Ubicación: noroccidente de la RGP.
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 1.450 a 1850.
- Temperatura (grados centígrados): 16 a 24.
- Precipitación (milímetros): 500 a 1000.
- Geología y suelos: relleno laharítico formado por proyecciones volcánicas finas y gruesas duras, generalmente presenta una pendiente mayor al 70%. Los suelos son zonales, poco profundos, con afloramiento de piedras y regímenes de temperatura y humedad subcálido seco.
- Vegetación: arbórea media, densa y arbustiva rala con matorrales.

#### Bosque seco premontano – Bosque seco montano bajo

- Ubicación: norte de la RGP.
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 1.700 a 2.000.
- Temperatura (grados centígrados): 16 a 18.
- Precipitación (milímetros): 500 a 1000.
- Geología y suelos: proyecciones volcánicas finas a gruesas cementadas, pendientes del 50 al 70%. Comparten las características de los suelos de las dos zonas de vida (Bosque seco premontano y Bosque seco montano bajo) pero con regímenes de temperatura y humedad subcálido temperado seco.
- Vegetación: arbórea media y arbustiva densa y rala.

### **Bosque seco montano bajo**

- Ubicación: este de la RGP.
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 2.400 a 3.272.
- Temperatura (grados centígrados): 12 a 16.
- Precipitación (milímetros): 500 a 1000.
- Geología y suelos: proyecciones piroclásticas finas a medias, pendientes de 5 a 70%, pero generalmente menores al 50%. Suelos zonales con regímenes temperado y seco, derivados de cenizas de origen volcánico, pH neutro, arenosos o arenosos mezclados con piedras, gravas, pómez y limosos con arena fina, poca retención de agua y escasa materia orgánica.
- Vegetación: arbustos densos en grupos con árboles medianos, también hay matorrales claros xerofíticos en comunidades de arbustos abiertos.

### **Bosque seco montano bajo- Bosque húmedo montano**

- Ubicación: sur de la RGP.
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 2.200 a 3.356.
- Temperatura (grados centígrados): 12.
- Precipitación (milímetros): 500 a 1000.
- Geología y suelos: proyecciones piroclásticas gruesas intercaladas con lava, pendientes entre 40 y 70%. Suelos derivados de cenizas volcánicas, arenosos mezclados con muchas gravas y piedras, con regímenes de temperatura y humedad temperados seco transición a húmedo.
- Vegetación: arbustiva densa en asociación con árboles densos de porte mediano, también se encuentran árboles bajos, matorrales y malezas.

### **Bosque húmedo premontano- Bosque húmedo montano bajo**

- Ubicación: al norte del límite noroeste de la RGP (Río Blanco).
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 1.300 a 2.700.
- Temperatura (grados centígrados): 16 a 18.
- Precipitación (milímetros): 1000 a 2000.
- Geología y suelos: presenta complejos volcánicos y volcano-sedimentarios, pendientes entre 20 a más de 70%. Suelos francos a franco arenosos con afloramiento de rocas, presenta regímenes de temperatura y humedad subcálido a temperado húmedo.
- Vegetación: arbórea húmeda mediana a baja muy densa, arbustos densos.

### **Bosque húmedo montano bajo**

- Ubicación: centro de la RGP.
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 1.800 a 3.084.
- Temperatura (grados centígrados): 12 a 16.
- Precipitación (milímetros): 1000 a 2000.
- Geología y suelos: sierra volcánica alta, de relieve suave, moderadamente ondulado o fuerte, pendientes variables pero generalmente del 50%. Suelos derivados de

cenizas volcánicas con sustancias alofánicas, textura variable, arenosos, francos pseudo limosos, retienen humedad y mucha materia orgánica. Poseen regímenes de suelos temperados húmedos.

- Vegetación: arbórea, la mayor parte arbustiva densa.

### **Bosque húmedo montano bajo- Bosque muy húmedo montano**

- Ubicación: noreste de la RGP.
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 2.280 a 3.000.
- Temperatura (grados centígrados): 12.
- Precipitación (milímetros): 1000 a 2000.
- Geología y suelos: complejos volcánicos y volcano-sedimentarios, con pendientes de 50 a más de 70%. Suelos negros, de profundidad variable, derivados de cenizas volcánicas, texturas francas, franco arenosas o arenosas, presentan regímenes de temperatura y humedad temperado húmedo transición a perhúmedo.
- Vegetación: arbórea, la mayor parte arbustiva densa.

Por otro lado, de acuerdo al Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental propuesto por Sierra y otros autores, la RGP cuenta con tres formaciones vegetales que serán expuestas a continuación (Valarezo *et al.*, 2010, citado en López y Morocho, 2012):

### **Bosque siempreverde montano bajo**

- Ubicación: partes más altas en el extremo noroccidental de la RGP
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 1.300 a 1.800.
- Vegetación: plantas epífitas como musgos, helechos, orquídeas y bromelias.

### **Bosque siempreverde montano alto**

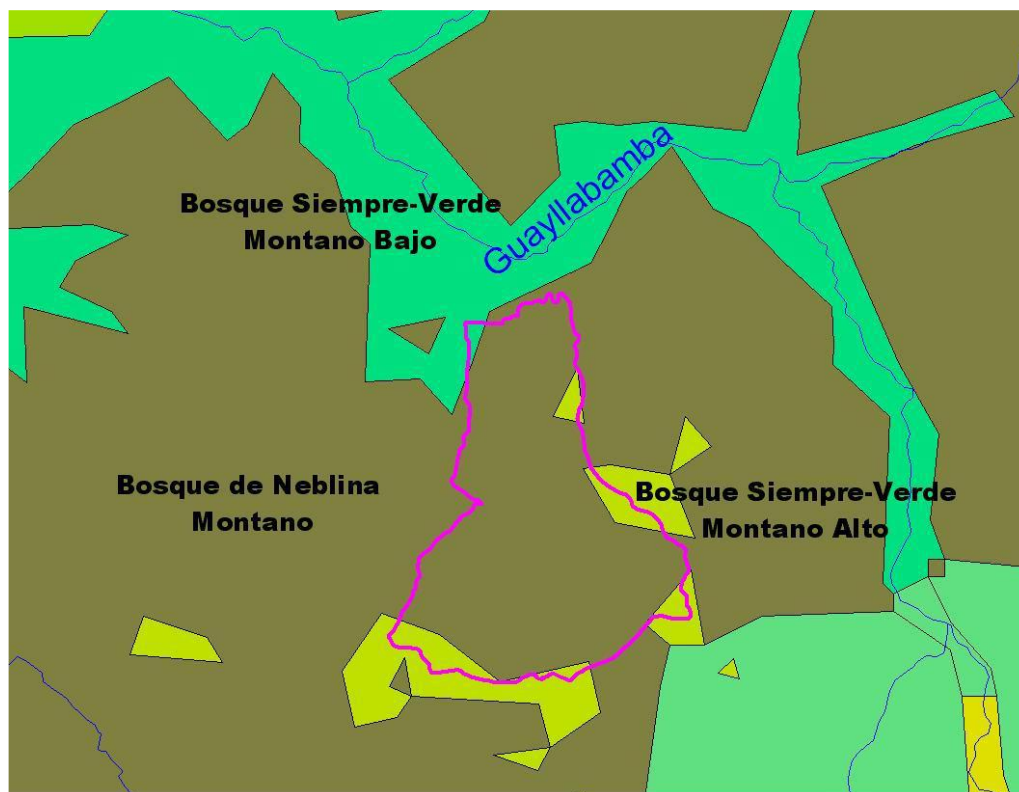
- Ubicación: partes más altas en los límites al este y sur de la RGP
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 3.000 a 3.400.
- Vegetación: transición entre bosques montano alto y el páramo.

### **Bosque de neblina montano**

- Ubicación: en la mayor parte de la RGP
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 1.800 a 3.000.
- Vegetación: plantas epífitas.

En el Gráfico No.7 podemos observar las formaciones vegetales de la RGP según el Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental (Valarezo *et al.*, 2010, citado en Rivera, 2011):

**Gráfico No.7. Formaciones vegetales de la RGP según el Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental**



**Fuente:** Valarezo *et al.*, 2010, citado en Rivera, 2011

**Elaboración:** Valarezo *et al.*, 2010

### 3.3.8 Clima

**Precipitación.** La RGP presenta un régimen pluviométrico ecuatorial caracterizado por dos máximas y dos mínimas de lluvias. La primera máxima se produce a partir de febrero hasta la mitad de mayo y la segunda máxima se produce en los meses de noviembre y diciembre. La primera mínima de lluvia abarca el periodo de junio a septiembre y la segunda mínima comprende el mes de enero.

La RGP presenta condiciones micro climáticas particulares debido a las características topográficas únicas que posee. La RGP está influenciada por las corrientes de aire marítimo del oeste, las mismas que se introducen por el Río Guayllabamba y luego por el Río Blanco, las corrientes se encañonan por el Río Blanco llegando a la caldera, Moraspungo y Mirador de Ventanillas. A partir de mediodía comienza a aparecer la neblina, su límite inferior son los

2.700 metros sobre el nivel del mar, donde se aprecia una mayor cantidad de musgos y líquenes (Tobar, 1990, citado en Chorlango, 2006).

**Temperatura.** Debido a la gradiente altitudinal de la RGP, la temperatura es variable. En el norte se encuentra la zona más cálida con un valor promedio de 19°C, mientras la parte sur es la menos caliente con valores promedios de 15°C. En cuanto a la temperatura máxima, en la parte norte se registran valores de hasta 33°C y en la parte sur valores de 27°C. Las temperaturas mínimas presentan valores de 11°C en la parte norte y de 2°C en la parte sur (Moreira y Sánchez, 1998, citado en Chorlango, 2006).

### 3.3.9 Hidrografía

Dentro de las aguas superficiales, el principal recurso hídrico de la RGP es el Río Blanco, las quebradas y riachuelos que lo conforman nacen de la loma El Volcán, Papatena, Moraspungo, Chical y Padre Rumi en la vertiente occidental de la cordillera El Bucal. El curso del Río Blanco continúa hacia el norte y desemboca en el Río Guayllabamba.

La cuenca drena una superficie de 29,8 kilómetros cuadrados, su longitud es de 13,3 kilómetros con un recorrido por acantilados que llegan hasta los 440 metros de profundidad. No presenta aforos del caudal ni calidad química del agua, no existen estudios acerca de cuerpos de agua secundarios<sup>21</sup> y la disponibilidad de agua de lluvia en estaciones lluviosas alcanza una media anual de hasta 137,2 milímetros (López y Morocho, 2012).

**Aguas subterráneas.** La RGP posee una importante reserva de aguas subterráneas en el nacimiento del Río Blanco a 2.900 metros sobre el nivel del mar, dando origen a más de una docena vertientes cuyas aguas son aprovechadas para el consumo humano y riego sumando un volumen aproximado de 49,05 litros/segundo (quebrada El Volcán, Cresta del Gallo, Potreros Comunales, Lambilada y Lambilada baja, Salgado, Quinde 1 y Quinde 2, quebrada El Chivo, La Plata, La Playa, Aserradero y Aserradero 2, Lulumbamba, Yunguilla, Tablas, quebrada Chaupisacha, Montahuano, Aguacatal, Nieblí de la Compañía) (Cueva y Portilla, 2014).

### 3.3.10 Geología

La conformación geológica de la RGP data del Cretáceo y los afloramientos rocosos más recientes corresponden al Cuaternario, periodo en el cual se produjeron los procesos morfodinámicos que moldearon el relieve y acumularon materiales que se pueden observar en la actualidad. La RGP se encuentra en la falla geológica Pomasquí- Lumbisí y tiene en el centro el Volcán Pululahua, el mismo que hizo erupción por última vez hace 2.300 años, por

---

<sup>21</sup> Según la FAO el agua en la superficie o en el subsuelo que fue retirada y luego puesta en ríos o acuíferos se denomina como agua secundaria.



lo cual es considerado activo y con probabilidad de erupciones futuras (López y Morocho, 2012).

**Suelo.** Los suelos se clasifican en derivados y no derivados de ceniza volcánica, a su vez estos se dividen de acuerdo a las variaciones morfológicas, físicas o químicas.

La planicie de la caldera posee suelos arenosos finos a medios, sin evidencia de limo o arcilla lo cual resulta ventajoso para la agricultura sin embargo existen limitaciones respecto a la eficiencia del agua.

El principal material de origen de los suelos de la RGP son las cenizas volcánicas, estas cenizas provenientes del Cuaternario marcan diferencias en los suelos debido a la edad, tamaño y permeabilidad de las mismas.

Cabe destacar la presencia de suelos sin desarrollo pedogenético, compuestos de materiales primarios y gruesos. Dentro de los suelos de cenizas volcánicas se pueden identificar dos clases: 1) ceniza reciente, gruesa y permeable y 2) ceniza reciente, fina y permeable.

Los suelos volcánicos cubren una pequeña parte del mundo por lo cual su estudio no ha sido tan extenso como el de otros suelos. Una de las características más importantes de los suelos volcánicos es su alta porosidad de los depósitos de ceniza, lo cual hace posible que el agua fluya rápidamente logrando buenas condiciones para los procesos físico-químicos de degradación (Tobar, 1990, citado en Chorlango, 2006).

**Usos del suelo.** Los suelos derivados de ceniza volcánica poseen tres elementos fundamentales para el desarrollo de actividades agrícolas, estos elementos son el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).

El principal cultivo en la parte baja de la caldera es el maíz, también se cultiva fréjol, papas y habas a menor escala. En la parte norte de la RGP se produce caña de azúcar, cítricos y plátano (Quintana, s.f., citado en Chorlango, 2006).

### **3.3.11 Atractivos turísticos**

Con el fin de minimizar los posibles impactos negativos de la actividad turística en la RGP, se mantiene una zona destinada a uso público y turismo la misma que está conformada por cuatro sitios en los cuales se pueden realizar distintas actividades. En la zona de influencia a amortiguamiento (Caspigasí y Nieblí) se puede encontrar servicios de alimentación y hospedaje.

En la Tabla No.11 se describe cada uno de los sitios que conforman la zona de uso público y turismo de la RGP (Cueva y Portilla, 2014).

**Tabla No.11. Zona de uso público y turismo de la RGP**

<b>Sitios de visita</b>	<b>Descripción</b>
Ventanillas <sup>22</sup>	Punto de ingreso al área protegida, cuenta con un mirador, una plaza para realizar eventos culturales, una tienda de artesanías, una cafetería y un sendero que desciende al cráter (1,8 km), además dispone de servicios higiénicos. En este sitio se encuentran las oficinas administrativas de la RGP.
El Cráter <sup>23</sup>	Dispone de senderos a los domos volcánicos, El Chivo (1,3 km) y Pondoña (2,7 km), vías para recorrer el sector, área de recreación con facilidades para acampar y hacer días de campo, además de una cabaña con capacidad para alojar a siete personas.
Moraspungo	Sito con un mirador, un sendero de fácil acceso adecuado para realizar interpretación ambiental, una vía de segundo orden que conduce al cráter, un área de recreación que permite acampar y hacer días de campo, cuenta con dos cabañas para alojar a dos personas en cada una.
El Bucal	Área en la que se puede acceder al Río Blanco, se puede encontrar los antiguos hornos de cal que fueron utilizados para la extracción de óxido de calcio a partir de piedra caliza minada intensamente por antiguos moradores del sector, este material fue utilizado para la construcción de iglesias y blanqueamiento de paredes de las casas del Quito colonial.

**Fuente:** Cueva y Portilla, 2014

**Elaboración:** Johanna Vallejo

<sup>22</sup> Ver Anexos E, F, G, H, I, J, K y L.

<sup>23</sup> Ver Anexo M.

En la Tabla No.12 se puede observar la zonificación turística de la RGP:

**Tabla No.12. Zonificación turística de la RGP**

Área	Sitios de visita	Atractivos	Actividades
Zona de uso público y turismo	Ventanillas	Mirador de Ventanillas	Fotografía, interpretación, compra de artesanías, paisajismo.
		Sendero Ventanillas al cráter	Fotografía, caminata, interpretación, cabalgata, observación de aves.
	El cráter	Sendero El Chivo	Caminata, fotografía, paisajismo.
		Sendero El Pondoña	Caminata, fotografía, interpretación, observación de aves, paisajismo.
		Circuito La Caldera, Lavadero, Reventazón, El Bucal, La Caldera	Caminata, fotografía, interpretación, observación de aves.
		Área de campamento, días de campo y cabañas	Fotografía, interpretación, alojamiento.
	Moraspungo	Sendero El Viento	Caminata, fotografía, interpretación, observación de aves, observación de flora, paisajismo.
		Sendero Natural	Caminata, fotografía, interpretación, observación de aves, observación de flora, paisajismo.
		Área de campamento, días de campo y cabañas	Fotografía, interpretación, observación de flora y fauna, paisajismo y alojamiento.
		Vía Tilingón	Fotografía, interpretación, observación de flora y fauna, paisajismo y ciclismo.
	El Bucal	Hornos de Cal	Fotografía, interpretación, observación de flora y fauna.
		Río Blanco	Fotografía, interpretación, observación de flora y fauna.
Zona de influencia	Área de influencia externa	Caspigasí	Caminata, fotografía, hospedaje, alimentación.
		Nieblí	Caminata, fotografía, interpretación, cabalgata, ciclismo, observación de aves.

**Fuente:** Cueva y Portilla, 2014

**Elaboración:** Johanna Vallejo

Además de los atractivos mencionados anteriormente, la RGP conserva rasgos históricos y culturales potenciales para el turismo como Lulumbamba, un sitio arqueológico que presenta tolas incásicas donde según los pobladores de la zona, se han encontrado vestigios de asentamientos humanos antiguos como vasijas, ollas y esqueletos (Cueva y Portilla, 2004).

### 3.4 Valor económico total en la Reserva Geobotánica Pululahua

La Tabla No.13 resume los bienes y servicios ambientales identificados a partir de la caracterización que se hizo acerca de la RGP en puntos anteriores del presente capítulo, todos estos bienes y servicios ambientales en conjunto forman el VET del área.

**Tabla No.13. Valor económico total en la RGP**

Valor económico total en la RGP				
Valor de uso			Valor de no uso	
Valor de uso directo	Valor de uso indirecto	Valor de opción	Valor de existencia	Valor de legado
Recreación	Estabilización del clima	Potencial uso futuro (directo e indirecto)	Biodiversidad: <i>Phaedranassa viridiflora</i> (en peligro de extinción), <i>Cyclopogon pululahuense</i> y <i>Cyclopogon pelagalloanus</i> (vulnerables).	Valores de legado (de uso y de no uso)
Cosecha sustentable (recursos no maderables)	Recarga de agua subterránea	Recursos genéticos	Herencia cultural: Tolas de Lulumbamba y Hornos de Cal.	
Agricultura	Secuestro de CO <sub>2</sub>		Valores de la comunidad: Comunidad de Pululahua.	
Pastoreo	Hábitat de vida silvestre		Valores espirituales	
Educación	Retención de nutrientes			
Investigación	Protección de cuenca			

**Fuente:** Varias

**Elaboración:** Johanna Vallejo

Como se puede observar la Tabla No.13, la RGP ofrece una gran variedad de bienes y servicios ambientales, sin embargo, debido a que el servicio estético y recreativo es el motivo por el cual más van las personas a la reserva y ya que este sí puede ser medido mediante los métodos de valoración ambiental descritos en la fundamentación teórica, el siguiente capítulo se centrará en la estimación del valor económico del mismo a través del enfoque individual del MCV y el aporte de la RGP a la economía nacional.

## ***Valoración económica del servicio estético y recreativo de la Reserva Geobotánica Pululahua, periodo 2014***

En este capítulo se presenta la estimación del valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP a través del enfoque individual del MCV explicado anteriormente en la teoría, además se calcula el aporte de la RGP a la economía nacional.

Se realizaron un total de 400 encuestas a visitantes nacionales en la puerta de entrada “Ventanillas” de la RGP durante el mes de diciembre del año 2014, de todas las encuestas realizadas se eligieron las 382 que cumplían con tres condiciones: 1) el único motivo del viaje fue visitar la RGP 2) la razón por la cual visitaron la RGP fue por el servicio estético y recreativo que la misma ofrece y 3) la duración de la visita fue como máximo de un día. La encuesta realizada contiene preguntas que responden a la información necesaria para la aplicación del enfoque individual del MCV establecida en la teoría. Es importante señalar que se realizó una primera encuesta piloto a 15 visitantes nacionales (Anexo N) la misma que permitió evidenciar ciertos errores que fueron corregidos para la aplicación de la encuesta definitiva (Anexos O y P).

Una vez realizadas las encuestas y con la información obtenida de las mismas se especificó un modelo que explique la variación de la variable dependiente (número de viajes realizados a la RGP en el año 2014) con respecto a las variables independientes (costo de viaje, edad, género, nivel educativo, ingreso mensual, sitios alternativos, percepción de calidad ambiental). En el modelo estimado solo se consideraron las variables independientes significativas (costo de viaje, ingreso mensual y sitios alternativos), con los resultados que arrojó el mismo se pudo estimar el excedente del consumidor promedio, finalmente para obtener el valor del servicio estético y recreativo de la RGP en el año 2014 se multiplicó el excedente del consumidor promedio por el número de personas (nacionales) que visitaron la RGP en el año 2013.

En el último apartado del presente capítulo se encuentra el cálculo del aporte de la RGP a la economía nacional.

### ***4.1 Especificación del modelo***

Para poder estimar el valor económico del servicio estético y recreativo que ofrece la RGP primero es necesario especificar un modelo que explique la variación en el número de viajes realizados a la RGP dado el costo de viaje y otras variables explicativas, debido a que el número de viajes es un dato de recuento no negativo (0, 1, 2, 3...) el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) no pudo ser utilizado. El modelo de regresión de Poisson se ajusta a los datos de recuento por lo cual se decidió utilizarlo, este modelo estima la

probabilidad de que un individuo “n” realice “r” viajes en un año (Van Winkle, 2013), matemáticamente se expresa como en la ecuación 5.

$$P(r_n) = \frac{\exp(-\lambda_n) * \lambda_n^r}{r_n!} \quad (5)$$

En la ecuación 6,  $\lambda$  representa la media o el número esperado de eventos (viajes) ( $E(r)$ ) en función de las variables costo de viaje, edad, género, nivel educativo, ingreso mensual, sitios alternativos y percepción de calidad ambiental, esto dicho de otra forma no es más que la demanda de viajes en función de las variables mencionadas (Van Winkle, 2013):

$$\lambda = E(r) = \exp(C_n E_n G_n N_n I_n A_n Q_n) \quad (6)$$

Para asegurar probabilidades no negativas,  $\lambda$  toma la forma funcional logarítmica-lineal y los parámetros son estimados por el método de máxima verosimilitud (Parsons, 2013) como se muestra en la ecuación 7.

$$\ln(\lambda_n) = \alpha + \beta_1 C_n + \beta_2 E_n + \beta_3 G_n + \beta_4 N_n + \beta_7 I_n + \beta_8 A_n + \beta_9 Q_n \quad (7)$$

Donde:

$\ln(\lambda_n)$  = Logaritmo del número de viajes realizados a la RGP en el año 2014 por el individuo n.

$\alpha$  = constante

$C_n$  = Costo de viaje del individuo n.

$E_n$  = Edad del individuo n.

$G_n$  = Género del individuo n.

$N_n$  = Nivel educativo del individuo n.

$I_n$  = Ingreso mensual que percibe el individuo n.

$A_n$  = Sitios alternativos a la RGP.

$Q_n$  = Percepción de calidad ambiental del individuo n.

$\beta$ 's = Estimadores que indican el cambio en logaritmo del número de viajes realizados a la RGP en el año 2014 cuando cambia una variable dependiente.

Utilizando los datos de la muestra, se construye la probabilidad de ocurrencia del número actual de viajes realizados para cada individuo. La verosimilitud de observar el patrón actual de viajes para toda la muestra es igual al producto de las probabilidades individuales y los parámetros ( $\beta$ ) se eligen para maximizar la verosimilitud ( $L$ ) (Van Winkle, 2013) tal y como se muestra en la ecuación 8.

$$L = \prod_{n=1}^N \frac{\exp(-\lambda) * \lambda^r}{r!} \quad (8)$$

La distribución de Poisson tiene un parámetro ( $\lambda$ ) que representa tanto la media como la varianza del número esperado de eventos, la condición de equidispersión es fundamental en este tipo de distribución (Van Winkle, 2013).

El muestreo en el sitio aplicado en la presente investigación, tiene la ventaja de que todos los visitantes encuestados han realizado por lo menos un viaje, por lo que reunir los datos resulta fácil que si se tratara de muestreo fuera del sitio. Sin embargo, el muestreo en el sitio presenta dos desventajas: truncamiento y estratificación endógena. Los visitantes que realizan más viajes durante un periodo de tiempo (1 año) tienen mayor probabilidad de ser incluidos en la muestra, por ejemplo una persona que realiza dos viajes tiene el doble de posibilidad de ser encuestada que una persona que haya realizado un solo viaje, este efecto se conoce como estratificación endógena y genera una estimación sesgada de los parámetros. Por otro lado, el muestreo en el sitio no incluye a las personas que no han visitado el sitio durante el periodo de tiempo de análisis, por lo que no hay una observación directa del precio en el cual la demanda de viajes sea cero, se dice que la variable dependiente (número de viajes realizados) está truncada y debe ser corregida. Tanto la estratificación endógena como el truncamiento pueden ser corregidos económicamente reemplazando " $r_n$ " por " $r_n - 1$ " en la ecuación 5, el nuevo modelo resultante se conoce como modelo de Poisson truncado (Parsons, 2013).

## 4.2 Descripción y análisis estadístico de las variables

### 4.2.1 Número de viajes realizados a la RGP en el año 2014

Variable dependiente discreta que indica el número de veces que los individuos han viajado a la RGP en el año 2014. La frecuencia de visitantes a la RGP según el número de viajes realizados se puede observar en la Tabla No.14.

**Tabla No.14. Frecuencia de visitantes a la RGP según número de viajes realizados**

Número de viajes realizados	Número de visitantes	Porcentaje de visitantes (%)
1	297	78
2	49	13
3	24	6
4	4	1
5	4	1
Más de 5	4	1
Total	382	100

Elaboración: Johanna Vallejo

#### 4.2.2 Costo de viaje

El costo de viaje es la variable independiente más importante para la estimación del valor estético y recreativo de la RGP, el costo de viaje es considerado como el precio (expresado en dólares americanos) que pagan las personas para visitar la reserva, se espera que exista una relación indirecta entre el costo de viaje y el número de viajes realizados a la RGP, esto quiere decir que mientras mayor sea el costo de viaje se realizarán menos viajes y viceversa.

Para determinar el costo de viaje de cada visitante se sumaron los costos monetarios del viaje y el costo del tiempo. A continuación se explicará en detalle cada uno de los costos que componen el costo de viaje:

**Costos monetarios.** Son todos los desembolsos de dinero que deben hacerse al realizar el viaje.

##### 1. Costo de transporte

Para determinar el costo del transporte es importante saber el medio de transporte utilizado y el gasto por el uso del mismo.

##### a) Medio de transporte

Los medios de transporte considerados fueron buses, vehículos, motos, bicicletas y otros (caminando).

##### b) Gasto en transporte

El gasto en transporte para las personas que se trasladaron en bus para visitar la RGP fue el valor del pasaje que mencionaron en la encuesta.

Para determinar el gasto en transporte para las personas que utilizaron vehículos propios se pidió que indiquen el cilindraje de los mismos (expresado en  $cm^3$ ) y además que especifiquen que tipo de combustible utilizaron (gasolina super o gasolina extra). El cilindraje del automóvil sirvió para aproximar el costo de rodaje del mismo, se averiguó el costo de alquiler por kilómetro según el cilindraje en cinco empresas que rentan vehículos y con esto se realizó un promedio de costo de rodaje por kilómetro según el cilindraje, este valor fue multiplicado por los kilómetros recorridos (desde el punto de partida hasta la RGP y desde la RGP hasta el punto de partida), en la Tabla No.15 se puede observar el cálculo del costo de rodaje promedio por kilómetro según el cilindraje:



**Tabla No.15. Costo de rodaje promedio por kilómetro según cilindraje**

Empresa	Costo por kilómetro (\$/km)		
	1.000-1.200 (cm3)	1.400-1.800 (cm3)	2.000 o más (cm3)
Free Lance Rent a Car	0,23	0,30	0,50
Ribas Rent a Car	0,26	0,36	0,51
Simon Car Rental	0,40	0,50	0,92
Explora Rent a Car	0,30	0,43	0,60
Valle Rent a Car	0,29	0,41	0,84
Promedio	0,30	0,40	0,67

**Fuente:** Varias

**Elaboración:** Johanna Vallejo

Conociendo el tipo de combustible que se utilizó fue posible determinar el gasto en combustible, se multiplicó el precio de venta al público del combustible utilizado (expresado en dólares americanos por galón) por la distancia recorrida desde el punto de partida hasta la RGP y desde la RGP hasta el punto de partida (expresada en kilómetros) dividida para el rendimiento según el cilindraje del vehículo (kilómetros que recorre el vehículo por galón de combustible). En la Tabla No.16 podemos apreciar el precio de venta al público de los combustibles en el mes de diciembre 2014.

**Tabla No.16. Precio de venta al público de los combustibles**

Tipo de combustible	Precio de Venta al Público (\$/galón)
Gasolina Super	2
Gasolina Extra	1,48

**Fuente:** Petroecuador EP, Diciembre 2014

**Elaboración:** Johanna Vallejo

El costo de rodaje promedio obtenido incluye el margen<sup>24</sup> que ganan las empresas por el alquiler del vehículo, generando una sobrevaloración del costo de rodaje real, es por esto que se decidió solamente considerar los gastos en combustible. Cabe recalcar que en los casos en los que las personas no viajaron solas se dividió el gasto en combustible para el número de acompañantes.

Debido a que tan solo dos personas encuestadas utilizaron moto para llegar a la RGP se decidió eliminarlas de la muestra, por otro lado, ningún encuestado mencionó haber utilizado bicicleta para llegar a la RGP.

<sup>24</sup> El margen de beneficio se obtiene de la diferencia entre el precio de venta y el costo de producción.

En el caso de las personas que utilizaron vehículos alquilados para ir a la RGP el gasto en transporte es igual al valor del alquiler del vehículo dividido para el número de acompañantes, en caso de no haber acompañantes se utilizó el valor total del alquiler del vehículo.

## 2. Alimentación y bebidas

Costo por alimentos y bebidas consumidas durante el viaje y en la estadía en la RGP.

## 3. Regalos y souvenirs

Costo por compra de regalos y souvenirs en la RGP.

## 4. Materiales de información, mapas

Costo de mapas y otros materiales que hayan servido para informarse acerca de la RGP.

## 5. Otros

Corresponde a todos los otros gastos que se hayan realizado durante el viaje y la estadía en la RGP.

**Costo del tiempo.** El costo del tiempo constituye el costo de oportunidad del individuo debido a usos alternativos del tiempo (como trabajar en vez de visitar la RGP), este costo fue determinado a partir del ingreso por hora, el tiempo de desplazamiento desde el punto de partida del viaje hasta la RGP y desde la RGP hasta el punto de partida y el tiempo de estadía en la RGP. Para obtener el costo del tiempo se multiplica el ingreso por hora por la suma del tiempo de estadía y tiempo de desplazamiento.

### 1. Ingreso por hora

El ingreso por hora se obtuvo dividiendo el ingreso mensual para el número de horas trabajadas al mes. Se definieron cuatro categorías para conocer la situación de empleo de los visitantes (empleado público, empleado privado, desempleado, no activo), es importante aclarar que en el caso de las personas desempleadas o no activas se tuvo que realizar un proceso distinto para conocer el ingreso por hora.

A las personas desempleadas se les preguntó cuánto habían ganado por su actividad laboral en el año 2013, a este valor se lo dividió para el número de meses que trabajaron ese año, el valor resultante fue considerado como el ingreso mensual, suponiendo que trabajaron 160 horas se logró obtener el ingreso por hora.

Para calcular el ingreso por hora de aquellas personas que contestaron no ser activas, se les preguntó cuánto dinero perciben mensualmente y se supuso que trabajan 160 horas al mes.

## 2. Tiempo de desplazamiento

El tiempo de desplazamiento corresponde al número de horas que duró el viaje desde el punto de partida hasta la RGP y desde la RGP hasta el punto de partida. En la Tabla No.17 se muestra la frecuencia de visitantes a la RGP según el tiempo de desplazamiento:

**Tabla No.17. Frecuencia de visitantes a la RGP según tiempo de desplazamiento**

<b>Tiempo de desplazamiento (horas)</b>	<b>Número de visitantes</b>	<b>Porcentaje de visitantes (%)</b>
0,25	2	0,5
0,5	17	4,5
0,66	2	0,5
1	65	17,0
1,5	43	11,3
2	84	22,0
2,5	7	1,8
2,8	2	0,5
3	70	18,3
4	60	15,7
4,5	2	0,5
5	14	3,7
6	12	3,1
8	2	0,5
<b>Total</b>	<b>382</b>	<b>100</b>

**Elaboración:** Johanna Vallejo

## 3. Tiempo de estadía

El tiempo de estadía en la RGP corresponde al número de horas que el individuo estuvo visitando la misma. En la Tabla No.18 se indica la frecuencia de visitantes a la RGP según el tiempo de estadía.

**Tabla No.18. Frecuencia de visitantes a la RGP según tiempo de estadía**

<b>Tiempo de estadía (horas)</b>	<b>Número de visitantes</b>	<b>Porcentaje de visitantes (%)</b>
0,25	25	6,5
0,5	73	19,0
0,75	3	0,8
1	82	21,5
1,5	15	3,9
2	72	18,8
2,5	17	4,5
3	48	12,6
4	30	7,9
5	11	2,9
6	6	1,6
Total	382	100

Elaboración: Johanna Vallejo

#### **4.2.3 Edad**

Variable continua que expresa la edad en años del visitante cuando se realizó la encuesta. La mayoría de visitantes corresponden al intervalo de edades entre 18 y 28 años, en la Tabla No.19 se observa la frecuencia de visitantes a la RGP según su edad.

**Tabla No.19. Frecuencia de visitantes a la RGP según edad**

<b>Edad (años)</b>	<b>Número de visitantes</b>	<b>Porcentaje de visitantes (%)</b>
18-28	159	42
29-39	78	20
40-50	99	26
51-61	39	10
62-72	6	2
De 73 en adelante	1	0
Total	382	100

Elaboración: Johanna Vallejo

#### **4.2.4 Género**

Variable dicotómica que toma el valor de 0 en caso de que el visitante sea hombre y 1 en caso de que sea mujer. En la Tabla No.20 se muestra la frecuencia de visitantes a la RGP según género.

**Tabla No.20. Frecuencia de visitantes a la RGP según género**

<b>Género</b>	<b>Número de visitantes</b>	<b>Porcentaje de visitantes (%)</b>
Masculino	207	54
Femenino	175	46
Total	382	100

**Elaboración:** Johanna Vallejo

#### 4.2.5 Nivel educativo

Se consideraron tres niveles: primario, secundario y superior. Se tomó al nivel educativo primario como categoría base, es decir que de los tres niveles, solo los otros dos fueron incluidos como variables dicotómicas. La variable dicotómica “secundario” toma el valor de 1 en caso de que el encuestado haya alcanzado este nivel educativo, de lo contrario toma el valor de 0. Por otro lado, la variable dicotómica “superior” toma el valor de 1 en caso de que el encuestado haya alcanzado este nivel educativo y 0 si no corresponde. En la Tabla No.21 se puede apreciar la frecuencia de visitantes a la RGP según el nivel educativo:

**Tabla No.21. Frecuencia de visitantes a la RGP según nivel educativo**

<b>Nivel educativo</b>	<b>Número de visitantes</b>	<b>Porcentaje de visitantes (%)</b>
Primario	16	4
Secundario	141	37
Superior	225	59
Total	382	100

**Elaboración:** Johanna Vallejo

#### 4.2.6 Ingreso Mensual

Variable continua expresada en dólares americanos, corresponde al ingreso de los visitantes por un mes de trabajo. En la Tabla No.22 se detalla la frecuencia de visitantes a la RGP según su ingreso mensual.

**Tabla No.22. Frecuencia de visitantes a la RGP según ingreso mensual**

<b>Ingreso mensual (dólares americanos)</b>	<b>Número de visitantes</b>	<b>Porcentaje de visitantes (%)</b>
Hasta 670	203	53
671-1.336	100	26
1.337-2.002	53	14
2.003-2.668	14	4
2.669-3.334	9	2
3.335-4.000	3	1
Total	382	100

**Elaboración:** Johanna Vallejo

#### **4.2.7 Sitios alternativos**

Variable dicotómica que toma el valor de 0 si el encuestado no conoce acerca otro sitio que tenga características similares a la RGP y 1 en caso de que el encuestado conozca otro sitio con características similares a la RGP. En la Tabla No.23 se detalla la frecuencia de visitantes a la RGP según conocimiento de sitios alternativos.

**Tabla No.23. Frecuencia de visitantes a la RGP según conocimiento de sitios alternativos**

<b>Sitios alternativos</b>	<b>Número de visitantes</b>	<b>Porcentaje de visitantes (%)</b>
Conoce	222	58
No conoce	160	42
Total	382	100

**Elaboración:** Johanna Vallejo

#### 4.2.8 Percepción de calidad ambiental

Se ha encontrado en estudios anteriores que la percepción de calidad ambiental<sup>25</sup> de los visitantes es un factor que explica significativamente las decisiones de recreación, sin embargo la medida de estas percepciones puede resultar problemática. Las medidas de calidad ambiental son objetivas, es decir que las elecciones en cuanto a recreación por parte de los individuos está influenciada por medidas científicas como el oxígeno disuelto, las cargas de nitrógeno y fósforo y otras variables ambientales, al ser medidas objetivas no varían entre individuos en el mismo sitio recreativo. Por otro lado las percepciones sobre calidad ambiental si varían entre individuos en un mismo sitio recreativo, por lo cual pueden ser introducidas como una variable explicativa en la función de demanda de un sitio, con lo cual se podrá observar el efecto de las percepciones en las decisiones de demanda, o más específicamente en el número de veces que las personas visitan un sitio en un periodo de tiempo. Excluir la variable percepción de calidad ambiental en la estimación de la función de demanda para valorar el excedente del consumidor de los visitantes puede generar una subestimación de los beneficios recreativos que genera el sitio (Huang y Lee, 2011).

Se preguntó a los visitantes que manifiesten si están de acuerdo o no con ciertos aspectos como los patrones de visita, el manejo del parque y la conservación de vida silvestre. La escala de preferencia utilizada para calificar cada uno de los aspectos fue del 1 al 5 (1=totalmente en desacuerdo; 2= algo en desacuerdo; 3= neutral; 4= algo en acuerdo y 5=totalmente de acuerdo), mismos que fueron introducidos como variables dicotómicas, tomando el valor de 1 en el caso de que el visitante haya contestado estar totalmente de acuerdo y 0 en cualquier otro caso (Van Winkle, 2013).

En la Tabla No.24 se detallan las respuestas acerca de la percepción de calidad ambiental, los valores entre paréntesis representan el porcentaje de visitantes de acuerdo a la calificación en cada uno de los ítems, los valores sin paréntesis corresponden al número de visitantes de acuerdo a la escala de preferencia.

---

<sup>25</sup> Omar Khattab (1993) en su artículo "Environmental Quality Assessment: An Attempt To Evaluate Government Housing Problems" dice que la calidad ambiental tiene dos definiciones, la primera trata del ambiente físico y la segunda del ambiente percibido. Dentro de la primera definición se encuentran los aspectos materiales del ambiente físico como el aire, la contaminación de agua, la contaminación industrial y doméstica, las consecuencias de la sobrepoblación y el ruido, entre otras, los mismos que tienen efectos en las personas. La segunda definición abarca la calidad tanto material como inmaterial de los ambientes naturales y los ambientes construidos por el ser humano que aportan o no a las estructuras sociales e instituciones de un grupo específico de personas dándoles o quitándoles satisfacción conjuntamente con la provision física.

**Tabla No.24.** Percepción de calidad ambiental

Ítems	1	2	3	4	5
Visité esta Reserva debido a que está ubicada cerca de mi casa.	88 (23%)	27 (7%)	65 (17%)	58 (15%)	144 (38%)
Tengo planeado visitar otras áreas protegidas en Ecuador.	5 (1%)	6 (2%)	16 (4%)	45 (12%)	310 (81%)
El manejo de la Reserva es el adecuado.	3 (1%)	10 (2%)	54 (14%)	87 (23%)	228 (60%)
La Reserva ofrece una experiencia natural de alta calidad.	1 (0%)	4 (1%)	41 (11%)	89 (23%)	247 (65%)
Proteger la vida silvestre es importante.	2 (1%)	4 (1%)	0 (0%)	16 (4%)	360 (94%)
La conservación debería ser enseñada en las escuelas.	0 (0%)	2 (1%)	11 (3%)	20 (5%)	349 (91%)
La señalización dentro de la Reserva es la adecuada.	6 (1%)	11 (3%)	74 (19%)	113 (30%)	178 (47%)
Los senderos se encuentran en buen estado.	10 (2%)	15 (4%)	99 (26%)	122 (32%)	136 (36%)
Las vías de acceso se encuentran en buen estado.	0 (0%)	4 (1%)	36 (10%)	119 (31%)	223 (58%)
Los guías y el centro de información ofrecen un buen servicio.	4 (1%)	11 (3%)	102 (27%)	110 (29%)	155 (40%)
Los servicios higiénicos se encuentran en buen estado.	6 (2%)	15 (4%)	67 (17%)	111 (29%)	183 (48%)
La capacidad del parqueadero es suficiente.	8 (2%)	21 (5%)	68 (18%)	107 (28%)	178 (47%)
El servicio de transporte público es adecuado.	22 (6%)	41 (11%)	118 (31%)	81 (21%)	120 (31%)
Se percibe ausencia de contaminación en el aire.	0 (0%)	15 (4%)	27 (7%)	44 (12%)	296 (77%)
Se percibe contaminación por ruido.	331 (87%)	29 (7%)	18 (5%)	4 (1%)	0 (0%)

**Elaboración:** Johanna Vallejo



### 4.3 Análisis de resultados

Los resultados del modelo estimado se presentan en la Tabla No.25:

**Tabla No.25.** Resultados del Modelo de Poisson Truncado

Variable	Coeficiente	Error estándar	Valor z	p > z	[Intervalo de confianza al 95%]	
Costo de viaje	-0,0694393	0,0077429	-8,97	0,000	-0,0846151	-0,0542634
Ingreso mensual	0,0009336	0,0001268	7,36	0,000	0,000685	0,0011821
Sitios alternativos	0,8060974	0,1718271	4,71	0,000	0,4722066	1,145756
Constante	-0,015216	0,179739	-0,08	0,933	-0,3674979	0,3370658
Número de observaciones=			382			
Pseudo R2=			0,3042			

**Elaboración:** Johanna Vallejo

Como se puede observar en la Tabla No.25, no todas las variables explicativas descritas en el anterior apartado fueron significativas.

Como se esperaba, la variable costo de viaje guarda una relación indirecta con el número de viajes realizados a la RGP en el año 2014, cuando el costo de viaje aumenta en una unidad (1 dólar americano) el logaritmo del número de viajes realizados a la RGP decrece en 0,0694393, este comportamiento es el que indica la teoría del MCV presentado en la fundamentación teórica de la presente investigación, en la que se explica que los visitantes tomarán la decisión de realizar más o menos viajes según el costo en el que tengan que incurrir para realizar los mismos.

En cuanto al ingreso mensual se observa que este tiene una relación directa con el número de viajes realizados a la RGP, cuando el ingreso aumenta en 1 unidad (1 dólar) el logaritmo del número de viajes aumenta en 0,0009336, es decir que aquellos visitantes que perciben salarios mayores visitan más veces la RGP.

Por otro lado, se encontró que la variable sitios alternativos tiene una relación directa con el número de viajes realizados a la RGP, en el caso de que el visitante conozca sitios alternativos a la RGP el logaritmo del número de viajes realizados a la RGP aumenta en 0,8060974, este resultado probablemente se deba a que la RGP presenta alguna característica específica que los visitantes no encuentran en otras áreas que son similares y por lo cual prefieren ir a la RGP.

Aunque el estadístico pseudo R2 no sirve para aceptar o rechazar un modelo, permite comparar modelos de Poisson entre sí. El estadístico pseudo R2 para el Modelo de Poisson

Truncado fue de 0,3042 y el pseudo R2 para el Modelo de Poisson Simple fue de 0,0384<sup>26</sup>, por lo cual se puede decir que el primer modelo se ajusta mejor a los datos, es precisamente por esto que se decidió obtener el valor económico del servicio estético y recreativo a partir de los resultados obtenidos en el Modelo de Poisson Truncado.

#### **4.4 Estimación del valor económico del servicio estético y recreativo de la Reserva Geobotánica Pululahua**

El excedente del consumidor se calcula integrando la función de demanda en el intervalo entre el costo de viaje actual al sitio y el precio que hace que la demanda de viajes sea igual a 0, la integral definida calculada nos permite obtener el excedente del consumidor promedio ( $EC$ ), la ecuación 9 es el resultado de calcular la integral definida mencionada (Parsons, 2013)

$$EC = \frac{1}{-\beta_1} \quad (9)$$

Remplazando en la ecuación 9 el valor de  $\beta_1$  obtenido en el modelo estimado, se obtuvo un excedente del consumidor promedio ( $EC_{RGP}$ ) de \$14,40 como se muestra a continuación:

$$EC_{RGP} = \frac{1}{-(-0,0694393)} = \$14,40$$

Posteriormente lo que se hizo fue multiplicar el excedente del consumidor promedio por el número de visitantes nacionales que tuvo la RGP en el año 2013, dando como resultado un valor de \$1.121.860,80, el mismo que corresponde al valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP (VSER) en el año 2014. La ecuación 10 muestra cómo fue determinado el valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP en el año 2014.

---

<sup>26</sup> Ver Anexo Q.

$$VSER(2014) = EC_{RGP} * \text{Número de visitantes nacionales RGP (2013)} \quad (10)$$

$$VSER(2014) = \$14,40 * 77.907$$

$$VSER(2014) = \$1.121.860,80$$

#### **4.5 Aporte de la Reserva Geobotánica Pululahua a la economía nacional**

Para poder obtener el aporte de la RGP a la economía nacional, lo que se hizo fue calcular la contribución de los beneficios obtenidos con respecto al Producto Interno Bruto (PIB) nominal del año 2014, es importante aclarar que el PIB nominal del año 2014 utilizado para el cálculo es tan solo una cifra previsional estimada por el Banco Central del Ecuador (BCE). Para obtener el aporte de la RGP a la economía nacional se dividieron los beneficios generados por la RGP en el año 2014 para el PIB nominal del 2014 y se multiplicó este valor por 100 como se indica a continuación:

$$AEN_{RGP} = \frac{VSER(2014)}{PIB_{2014}} * 100 \quad (7)$$

$$AEN_{RGP} = \frac{\$1.121.860,80}{\$101.094.156.000} * 100$$

$$AEN_{RGP} = 0,0011\%$$

Donde:

$AEN_{RGP}$  = Aporte de la RGP a la economía nacional

$VSER(2014)$  = Valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP en el año 2014

$PIB_{2014}$  = PIB nominal del Ecuador para el año 2014 (previsional)

El aporte de la RGP a la economía nacional para el año 2014 fue de 0,0011%, se debe tener en cuenta que en la presente investigación solo se estimó el valor económico del servicio estético y recreativo de la RGP de haberse realizado una estimación de los otros bienes y servicios ambientales que provee el área seguramente la contribución de la misma a la economía nacional habría sido mayor.

## **Conclusiones**

Las áreas protegidas constituyen una prioridad menor en la toma de decisiones a nivel macro económico y sectorial, la asignación de recursos fiscales está sesgada a sectores y actividades económicas que tienen contribuciones importantes en el PIB y el empleo. Por lo general, se considera que las áreas protegidas poseen un bajo valor financiero, razón por la cual reciben asignaciones presupuestarias mínimas por parte del Estado, la baja inversión tanto en recursos humanos como en recursos financieros hace casi imposible su mantenimiento. Es precisamente por lo anteriormente mencionado, que las metas, políticas y programas de los sectores considerados como importantes, tienden a pautar la toma de decisiones en la economía nacional, dejando de lado los intereses de las áreas protegidas y poniendo en riesgo las mismas.

A partir de los años 60 empiezan a emerger proyectos para gestionar las áreas protegidas como respuesta a la constante desaparición de especies a nivel mundial, es justamente en esta década que la economía ambiental pasa a formar parte de ciencia económica tomando como punto de partida a la economía del bienestar, la teoría del crecimiento económico y la ideas propuestas por el desarrollo sostenible. A pesar de los esfuerzos de los autores de los modelos de crecimiento de los años 70 en introducir el concepto de desarrollo sostenible en sus estudios, es en la década de los 90 en la que se dan importantes avances tanto en los modelos conceptuales de sustentabilidad como en su medición. En 1987, el conocido como Informe de Brundtland de la ONU logra conceptualizar al desarrollo sostenible, este concepto sería posteriormente utilizado por Pearce y Turner para formular lo que se conoce como VET, concepto clave dentro de la valoración económica ambiental.

En la década de los 90 surge el concepto de VET, el mismo que permite identificar los beneficios económicos asociados a las áreas protegidas, dándole un sentido más amplio que el valor comercial que las mismas poseen. El VET engloba los valores de uso y no uso (permitiendo así darle a las áreas protegidas la importancia que en realidad tienen) por otro lado su alcance no se limita a los beneficios que generan los ecosistemas sino que también se encarga de determinar los costos económicos asociados a los daños ambientales generados por su uso, abordando costos que están más allá de la pérdida de los valores de uso directo y los gastos relacionados al manejo de las áreas. El VET es el instrumento que logra validar la importancia de las áreas protegidas, ya que determina el valor de las mismas a través de la identificación de los bienes y servicios ambientales que poseen, brindando información útil para la toma de decisiones acerca del manejo y el financiamiento de las mismas.

Se identificó una amplia gama de bienes y servicios ambientales provistos por la RGP, sin embargo la valoración económica de muchos de estos resulta complicada debido a que se requiere contar con estudios previos que permitan conocer en detalle las características de los mismos así como su potencial uso en actividades económicas, de no ser así resultaría imposible asignarles un valor monetario. Debido a lo señalado, en este trabajo se valoró únicamente el servicio estético y recreativo que presta la RGP, por lo cual el valor que se

obtuvo constituye un valor económico parcial más no total, no obstante, se dejan planteados los bienes y servicios que ofrece la reserva para futuras investigaciones.

Los resultados encontrados en la presente investigación son coherentes con la teoría planteada por el MCV, se pudo evidenciar la relación indirecta entre el número de viajes realizados y el costo de viaje tal y como se explica en la teoría, en el modelo estimado cuando el costo de viaje aumenta en una unidad (1 dólar americano) el logaritmo del número de viajes realizados a la RGP en el 2014 decrece en 0,0694393. En cuanto a las demás variables explicativas se pudo apreciar que tanto el ingreso mensual como los sitios alternativos tienen un efecto significativo en la demanda de viajes, ambas variables presentan una relación directa con respecto a la variable dependiente (número de viajes realizados a la RGP en el año 2014). En cuanto al ingreso mensual se observó que cuando este aumenta en 1 unidad (1 dólar) el logaritmo del número de viajes aumenta en 0,0009336, es decir que aquellos visitantes que perciben salarios mayores viajaron más veces a la RGP. Por otro lado, cuando el visitante conoce sitios alternativos a la RGP, el logaritmo del número de viajes aumenta en 0,8060974, esto quiere decir que las personas que más viajan a la RGP son aquellas que tienen conocimiento de sitios alternativos, lo cual puede entenderse como una preferencia por parte de los mismos a alguna o algunas características particulares de la RGP con respecto a otras reservas.

Aunque las variables edad, género, nivel educativo y percepción de calidad ambiental no fueron tomadas en cuenta en el modelo final por no ser significativas, sirvieron para proporcionar estadísticas descriptivas que podrían ser útiles. En el caso de la edad, se encontró que la mayor parte personas que visitan la RGP se encuentra en el rango de edad entre 18 y 28 años, lo cual se deba posiblemente a la dificultad del sendero de descenso al cráter. Por otro lado, se pudo observar una mayor concurrencia de visitantes hombres, representando un 54% del total de visitantes encuestados. Con respecto al nivel educativo de los visitantes se evidenció que la mayor parte de personas que visitan la RGP alcanzaron el nivel educativo superior, representando el 59%, en segundo lugar se encuentran las personas que alcanzaron el nivel educativo secundario (37%) y por último están las aquellas personas que alcanzaron el nivel educativo primario (4%). En cuanto a las variables de percepción de calidad ambiental, se pudo identificar ciertas falencias existentes en la RGP, una de las más preocupantes es la del servicio de transporte público hasta el área protegida, los buses que llegan a la RGP se quedan en la carretera por lo que los visitantes que utilizan este medio de transporte tienen que caminar aproximadamente de 10 a 15 minutos para llegar a la entrada de la misma, evidentemente este problema es un desincentivo para las personas que utilizan este medio de transporte sobre todo para aquellas que viven lejos de la reserva, se puede decir que de alguna forma se está excluyendo a un cierto grupo de personas y dándoles preferencia a aquellas que tienen automóviles o pueden pagar el alquiler de un vehículo. Otras de las principales falencias encontradas fueron los senderos, los guías y los centros de información, los datos que arrojaron las encuestas reflejan el fenómeno observado en la realización de las mismas, la mayor parte de personas que visitan la RGP no descienden al cráter debido al estado en el que se encuentra el sendero, además las personas no son guiadas ni reciben información alguna acerca de la reserva haciendo que las visitas sean relativamente cortas.

El valor del servicio estético y recreativo de la RGP para el año 2014 (calculado a partir del modelo estimado) fue de \$1.121.860,80. Este valor se debe sobre todo al gran flujo de visitantes que recibe la RGP, debe hacerse hincapié en que este valor no corresponde al

valor económico total de la reserva por lo cual es importante que a la hora de comparar el mismo con los costos económicos, se tenga presente que los beneficios están subvalorados.

En cuanto al aporte de la RGP al país, se pudo apreciar que la misma representa un 0,0011% del PIB nominal provisional del Ecuador para el año 2014. La pequeña contribución de la RGP al PIB nacional se debe a que tan solo fue valorado el servicio estético y recreativo que presta la reserva, además la RGP es tan solo una de las áreas protegidas de posee el país.

## ***Recomendaciones***

Uno de los principales problemas que se tuvo en la realización de la presente investigación fue en el cálculo del costo de transporte. Los visitantes tienen una amplia variedad de automóviles, de diferentes marcas y motores, por lo cual no es razonable considerar que diferentes automóviles gasten la misma cantidad de gasolina y tengan costos de rodaje iguales. Es importante que se desarrollen estándares para poder calcular de una mejor forma los costos de transporte, en el Reino Unido el Club Real de Automóviles resolvió este problema desarrollando estándares de costos de rodaje, los cuales son utilizados en la mayoría de estudios realizados (Karagüzel *et al.*, 2001).

De los resultados obtenidos en la presente investigación se pueden obtener algunas recomendaciones para el diseño de políticas públicas referentes a las áreas protegidas. En primer lugar, se pudo evidenciar la importancia de las áreas protegidas por lo que es imprescindible una correcta asignación de recursos para las mismas, a través de estudios de este tipo se puede aproximar la cantidad de fondos que deben ser destinados para cada área sin dejar de tomar en cuenta los costos que genera el manejo del área y las externalidades negativas asociadas al turismo puesto a que debe haber un balance entre costos y beneficios. Por otro lado, dado que muchas de las áreas protegidas en el país son consideradas como destinos turísticos, detectar los factores que determinan el número de viajes que los visitantes hacen es fundamental debido a que sirven de guía para la toma de decisiones y el correcto manejo de las áreas protegidas por parte de las autoridades locales, por otro lado, cabe mencionar que un conocimiento amplio de la demanda no solo constituye una herramienta clave para el sector público sino también para el sector privado, el mismo que puede beneficiarse de la identificación detallada de su segmento de mercado.

La presente investigación es tan solo una aproximación al valor económico total de la RGP, para poder realizar valoraciones más completas, es sumamente necesario que se realicen esfuerzos en torno a la identificación de los bienes y servicios ambientales que provee cada área, además resulta clave el trabajo conjunto con otras disciplinas, solo así se podrán realizar estimaciones más reales acerca del valor que poseen las mismas.

## **Referencias Bibliográficas**

- Antouskova, Michaela y Spacek, Jan (2013) Individual Single-Site Travel Cost Model for Czech Paradise Geopark. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**. <http://acta.mendelu.cz/pdf/actaun201361072851.pdf>  
[Consulta: 14 de Noviembre de 2014].
- Barzev, Radoslav (2002) **Proyecto de Manejo de la Reserva del Hombre y la Biosfera del Río Plátano**. Corredor Biológico Mesoamericano, Nicaragua.
- Banco Central del Ecuador (s.f.) <http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/310-producto-interno-bruto> [Consulta: 28 de Febrero de 2015].
- Castañeda, Cristian (2014) **Plan de Manejo Reserva Geobotánica Pululahua**. <http://prezi.com/lshpynmso4ul/plan-de-manejo-reserva-geobotanica-pululahu/>  
[Consulta: 15 de Octubre de 2014]
- Chorlango, Janeth (2006) **Diagnóstico de la Situación Actual de la Comunidad de Pululahua y Propuestas de Solución enfocadas al Turismo** (Monografía de grado), Facultad de Turismo y Preservación Ambiental, Hotelería y Gastronomía de la UTE, Ecuador.
- Coase, Ronald (1960) The Problem of Social Cost. **The Journal of Law and Economics**. <http://www.econ.ucsb.edu/~tedb/Courses/UCSBpf/readings/coase.pdf> [Consulta: 22 de Agosto de 2014]
- Columba, Karin (2013) **Manual para la Gestión Operativa de las Áreas Protegidas de Ecuador**. Ecuador: Imprenta Mariscal.
- Conservation International (s.f.) <http://www.conservation.org/How/Pages/Hotspots.aspx>  
[Consulta: 9 de Mayo de 2015]
- Corredor Biológico Mesoamericano (2002) **Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales**. Nicaragua: Radoslav Barzev.



Cueva, Xavier y Portilla, Clayderman (2014) **Plan de Manejo de Visitantes de la Reserva Geobotánica Pululahua. Ministerio de Ambiente del Ecuador.** Quito-Ecuador.

Dudley, Nigel y Stephanie, Mansourian (2008) **Public Funds to protected Areas.** WWF International. <http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0CEMQFjAF&url=http%3A%2F%2Fassets.panda.org%2Fdownloads%2Fpublic+funds+to+protected+areas.pdf&ei=gzROVdyll8GlgwTErYCwCA&usq=AFQjCNHMH-59sWx5trq2JmQ1ulyCEcsxZw&sig2=EiQ11idj4RRzNThdmf52gw&bvm=bv.92885102.d.eXY> [Consulta: 9 de Mayo de 2015]

Eagles, Paul, Haynes Christopher y McCool, Stephen (2002) **Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management.** IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Hardin, Garrett (1968, diciembre) The Tragedy of the Commons. **Science.** <http://web.mit.edu/12.000/www/m2018/pdfs/commons.pdf> [Consulta: 25 de Agosto de 2014]

Hicks, John (1939) The Foundations of Welfare Economics. **The Economic Journal.** <http://www.jstor.org> [Consulta: 29 de Octubre de 2014]

Hillman, Harry (2006) The Marginalist Revolution. **History of Economic Thought.** <http://www.compilerpress.ca/ElementalEconomics/380%20Thought/Lecture%20Notes/The%20Marginalist%20Revolution%201.htm> [Consulta: 5 de Septiembre de 2014]

Huang, Chin Huang y Lee, Chun-Hung (2011) Evaluating Recreational Benefits of Environmental Quality Improvement. **International Conference on Humanities, Geography and Economics.** <http://psrcentre.org/images/extraimages/1211300.pdf> [Consulta: 25 de Noviembre de 2014].

Kaldor, Nicholas (1939) Welfare Propositions of Economics and Interpersonal Comparisons of Utility. **The Economic Journal.** [http://www.hujiingbei.net/upload/2007\\_11/07110714361173.pdf](http://www.hujiingbei.net/upload/2007_11/07110714361173.pdf) [Consulta: 25 de Septiembre de 2014]

Karagüzel, Osman, Ortacesme Veli y Burhan, Ozkan (2002) An Estimation of Recreational Use Value of Kursunlu Waterfall Nature Park by the Individual Travel Cost Method. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry.** <http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-02-26-1/tar-26-1-8-0106-4.pdf> [Consulta: 9 de Enero de 2015]

López, Jazmín y Morocho, Milton (2012) **Valoración económica del ecoturismo en la Reserva Geobotánica Pululahua** (Tesis previo a la obtención del título de economista), Facultad de Ciencias Económicas UCE, Ecuador.

Malthus, Thomas (1798) **An Essay on the Principle of Population.** London: J. Johnson, St. Paul's Church-Yard. <http://www.esp.org/books/malthus/population/malthus.pdf> [Consulta: 16 de Septiembre de 2014]

Mankiw, Gregory (2007) **Principios de Economía.** México D.F.: Cengage Learning Editores.

Ministerio del Ambiente (2007) **Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007-2016.** Ecuador: Global Environment Facility.

Ministerio de Ambiente (2012, agosto) El Pululahua, una parte de cielo en la Tierra. <http://www.ambiente.gob.ec/el-pululahua-una-parte-de-cielo-en-la-tierra/> [Consulta: 22 de Agosto de 2014]

Ministerio de Ambiente (2013) **Actualización del Estudio de Necesidades y el Análisis de la Brecha de Financiamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.** Ecuador: Manthra Comunicación Integral y Producción Editorial. [http://issuu.com/ambienteec/docs/estudio\\_de\\_necesidades\\_snap](http://issuu.com/ambienteec/docs/estudio_de_necesidades_snap) [Consulta: 22 de Agosto de 2014]

Pabon-Zamora, L., J. Bezaury, F. Leon, L. Gill, S. Stolton, A. Groves, S. Mitchell y N. Dudley (2008) **Valorando la Naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas.** Serie Guía Rápida, editor, J. Ervin. Arlington, VA: The Nature Conservancy. <http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/35691/Valorandolanaturaleza.pdf> [Consulta: 26 de Noviembre de 2014].

Parsons, George (2013) **Travel Cost Methods**. Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics. [http://works.bepress.com/george\\_parsons/35](http://works.bepress.com/george_parsons/35)  
[Consulta: 10 de Enero de 2015].

Pearce, David y Turner, Kerry (1990) **Economics of Natural Resources and the Environment**. Washington: The John Hopkins University Press.

Pearce, David (2002) An Intellectual History of Environmental Economics. **Annual Review Energy Environment**.  
[http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/35691/ja\\_histofenvecon.pdf](http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/35691/ja_histofenvecon.pdf)  
[Consulta: 25 de Agosto de 2014]

Ricardo, David (1817) **On The Principles of Political Economy and Taxation**. Kitchener: Batoche Books. <http://socserv.mcmaster.ca/econ/ugcm/3ll3/ricardo/Principles.pdf>  
[Consulta: 16 de Septiembre de 2014]

Rivera, Edgar (2011) **Potencialidades Turísticas de la Reserva Geobotánica Pululahua Provincia de Pichincha Distrito Metropolitano de Quito y su incidencia en el desarrollo del ecoturismo durante el segundo periodo del semestre del 2010** (Tesis previa a la obtención del Grado Académico de Magíster en Gerencia de Proyectos Ecoturísticos), Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación UTA, Ecuador.

Sandmo, Agnar (2014, abril) The Early History of Environmental Economics. **Norwegian School of Economics**.  
<http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/194577/1/SAM1014.pdf>  
[Consulta: 24 de Agosto de 2014]

Samuelson, Paul (1954, noviembre) The Pure Theory of Public Expenditure. **The Review of Economics and Statistics**.  
[http://www.ses.unam.mx/docencia/2007II/Lecturas/Mod3\\_Samuelson.pdf](http://www.ses.unam.mx/docencia/2007II/Lecturas/Mod3_Samuelson.pdf)  
[Consulta: 24 de Agosto de 2014]

Spiegel, Murray y Stephens, Larry (2009) **Estadística**. México D.F.: McGraw-Hill

Suárez, David (2010) **Fortalecimiento de la Gestión de la Reserva Geobotánica Pululahua: Plan de Control y Vigilancia de la Reserva Geobotánica Pululahua.** Ecuador: Corporación Grupo Randi Randi. <http://es.slideshare.net/DavidSuarezDuque/plan-control-y-vigilancia-reserva-geobotanica-pululahua> [Consulta: 22 de Agosto de 2014]

Suárez, David (2011) **Fortalecimiento de la Gestión de la Reserva Geobotánica Pululahua: Análisis de Alternativas de Sostenibilidad Financiera de la Reserva Geobotánica Pululahua.** Ecuador: Corporación Grupo Randi Randi. <http://es.slideshare.net/DavidSuarezDuque/analisis-de-sostenibilidad> [Consulta: 22 de Agosto de 2014]

The Big Picture (s.f.) [http://www.ecosystemvaluation.org/big\\_picture.htm](http://www.ecosystemvaluation.org/big_picture.htm) [Consulta: 23 de Agosto de 2014]

United Nations Organization (1987) **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.** <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> [Consulta: 5 de Septiembre de 2014]

Van Winkle, Christina (2013) **African Parks, African People: An Economic Analysis of Local Tourism in Arusha National Park** (Master Project for Master of Environment Management degree) Nicholas School of the Environment Duke University, Estados Unidos. [http://dukespace.lib.duke.edu/dspace/bitstream/handle/10161/6659/VanWinkleC\\_Duke\\_MP.pdf?sequence=1](http://dukespace.lib.duke.edu/dspace/bitstream/handle/10161/6659/VanWinkleC_Duke_MP.pdf?sequence=1) [Consulta: 26 de Noviembre de 2014].

World Commission of Protected Areas (1998) **Economic Values of Protected Areas: Guidelines for Protected Area Managers.** IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge UK. [http://cmsdata.iucn.org/downloads/pag\\_002.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/pag_002.pdf) [Consulta: 24 de Noviembre de 2014]

World Institute of Conservation and Environment (s.f.) [http://www.vegetation-ecology.info/holdridge\\_life\\_zones\\_classification.htm](http://www.vegetation-ecology.info/holdridge_life_zones_classification.htm) [Consulta: 4 de Octubre de 2014]

# Anexos

## Anexo A. Número de visitantes a Áreas Protegidas y Tasas de Crecimiento Anuales

N°	ÁREA PROTEGIDA (AP)	No. VISITANTES			T.C. POR AP	
		2011	2012	2013	2012	2013
1	Parque Nacional Cajas	37.279	50.577	52.990	36%	5%
2	Parque Nacional Cayambe Coca	19.561	33.347	35.636	70%	7%
3	Parque Nacional Cotopaxi	153.611	168.499	223.836	10%	33%
4	Parque Nacional Galápagos		180.831			
5	Parque Nacional Llanganates	3.270	8.833	10.393	170%	18%
6	Parque Nacional Machalilla	83.836	158.073	182.250	89%	15%
7	Parque Nacional Podocarpus	9.033	16.400	16.488	82%	1%
8	Parque Nacional Sangay	5.942	22.496	24.329	279%	8%
9	Parque Nacional Sumaco	201	257	130	28%	-49%
10	Parque Nacional Yasuní	10.313	8.512	9.863	-17%	16%
11	Parque Nacional Yacuri		1.500	1.652		10%
12	Reserva Biológica Limoncocha	4.335	9.406	12.567	117%	34%
13	Reserva Ecológica Antisana	13.862	36.172	34.040	161%	-6%
14	Reserva Ecológica El Ángel	4.387	7.998	12.555	82%	57%
15	Reserva Ecol. Cotacachi Cayapas	135.886	164.917	177.186	21%	7%
16	Reserva Ecológica Los Ilinizas	4.846	8.310	11.581	71%	39%
17	Reserva Ecológica Macho Chindul	661	3.719	2.770	463%	-26%
18	Reserva Ecológica Manglares Churute	2.138	3.429	2.738	60%	-20%
19	Reserva Geobotánica Pululahua	11.726	60.636	111.559	417%	84%
20	Reserva Faunística Chimborazo	51.844	63.603	68.623	23%	8%
21	Reserva Faunística Cuyabeno	10.169	11.207	12.292	10%	10%
22	Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón	5.881	5.987	7.759	2%	30%
23	Refugio de Vida Silvestre Pacoche	3.213	6.892	8.094	115%	17%
24	Refugio de Vida Silvestre Pasochoa	17.791	19.941	18.903	12%	-5%
25	Área Nacional Recreación Boliche	19.808	39.332	54.664	99%	39%
26	Reserva Faun. Mar. Cost. Puntilla de Santa Elena	-	53.741	115.170	-	114%
27	Reserva de Vida Silvestre Manglares del Morro	-	32.448	33.708	-	4%
28	Reserva Marina Galera San Francisco	-	916	58	-	-
TOTAL VISITANTES (Nacionales+Extranjeros)		609.593	1.177.979	1.241.834	*T.C.=Tasa de Crecimiento Anual	
T.C. TOTAL		-	49%	25%		

Fuente: MAE, Visitación Turística 2011-2013 Elaboración: Johanna Vallejo

**Anexo B. Decreto de Ley No.194**

**LA JUNTA MILITAR DE GOBIERNO,**

Considerando:

Que es deber del Estado proteger los espacios del territorio nacional, que por su topografía, ubicación geográfica y condiciones especiales constituyen un atractivo turístico;

Que el Cerro denominado Pondoña, con sus llanuras y lomas aledañas que forman el cráter del volcán Pululahua, ubicado en la Parroquia San Antonio de la provincia de Pichincha, en las proximidades de la Línea Equinoccial, reúne las condiciones necesarias para ser declarado parque nacional;

Que el indicado Cerro Pondoña y los terrenos adyacentes además de ofrecer las condiciones turísticas indicadas es de interés para la realización de estudios científicos relacionados con la formación geológica de la Cordillera de Los Andes, de acuerdo con las observaciones practicadas; y a pedido del Consejo Provincial de Pichincha; y,

En uso de las atribuciones de que se halla investida,

**Decreta:**

Art. 1.- Declárase Parque Nacional del Estado el Cerro denominado Pondoña, ubicado en la Parroquia San Antonio del Cantón Quito, Provincia de Pichincha con sus llanuras circundantes y lomas aledañas, en el que se establecerá un Centro de Investigación para el estudio de la estructura geológica, de los Andes Ecuatorianos y mantenimiento de un parque con la flora y fauna de esa Zona destinado al lugar de turismo.

Art 2.- Hasta que se lleve a la práctica los propósitos establecidos en el artículo anterior, la Junta Central de Asistencia Social de Quito, a la que pertenece la Hacienda denominada Pululahua, de la que forma parte el Cerro Pondoña continuará su labor de explotación agrícola en dicho lugar, sometiéndose en todo caso a las regulaciones que para la buena conservación de esa Zona estableciere el Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales.

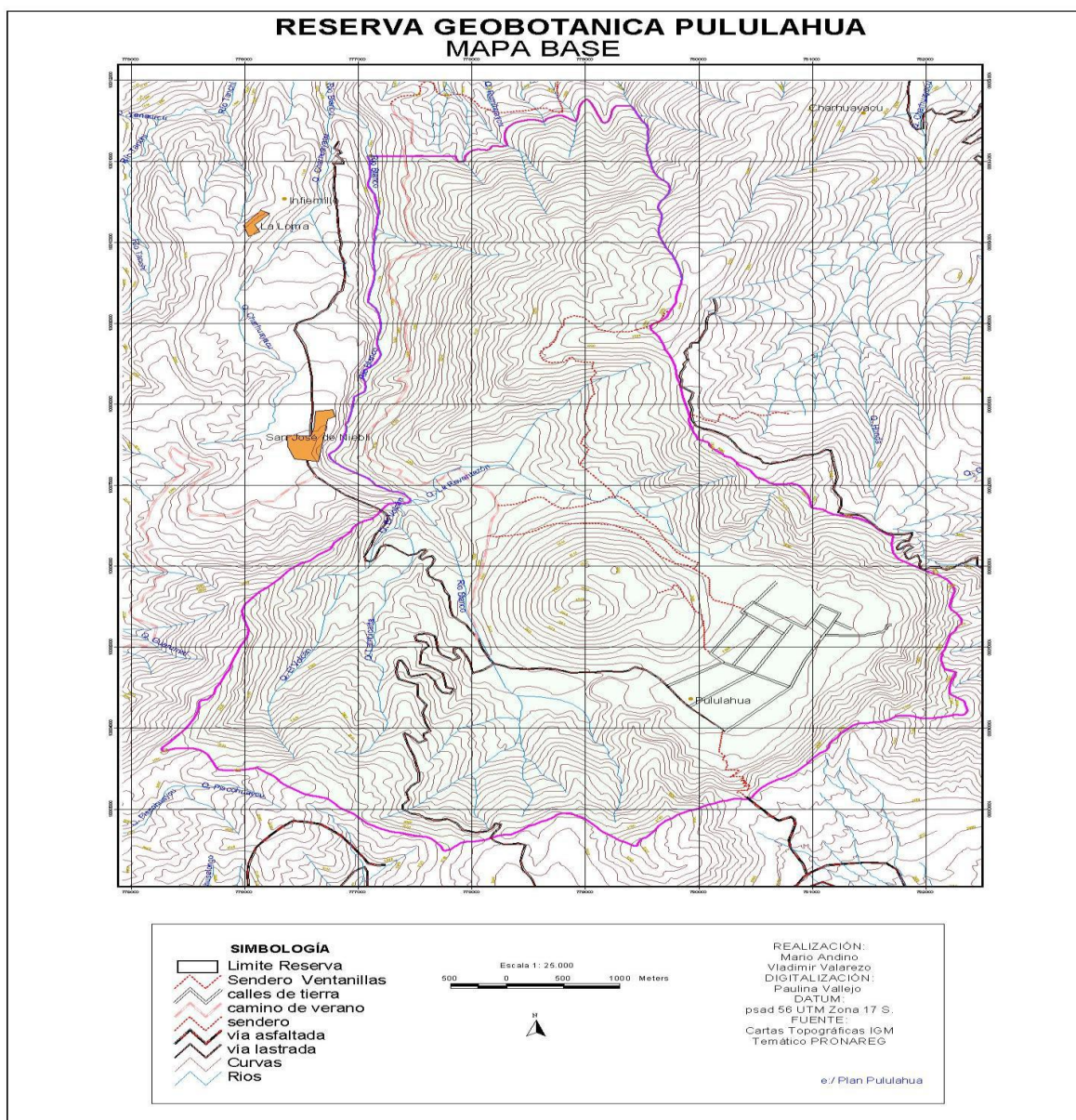
Art 3.- De la ejecución del presente Decreto, que entrará en vigencia desde la fecha de su publicación en el Registro Oficial, encárguese los señores Ministros de Estado en las Carteras de Industrias y Comercio y de Previsión Social.

Dado, en el Palacio Nacional, en Quito, a 28 de enero de 1966.

**Fuente:** López y Morocho, 2012



## Anexo C. Mapa de la RGP



**Fuente:** MAE, Plan de Manejo de la RGP, 2010

## Anexo D. Aves de la RGP

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Cóndores y gallinazos</i>				
1	Ciconiiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Gallinazo Negro
<i>Elanios, águilas, azores y gavilanes</i>				
2	Falconiformes	Accipitriade	Accipiter ventralis	Azor pechillano
3	Falconiformes	Accipitriade	Geranoaetus melanoleucus	Águila pechinegra
4	Falconiformes	Accipitriade	Buteo platypterus	Gavilán aludo
<i>Halcones y caracará</i>				
5	Falconiformes	Falconidae	Falco sparverius	Cernícalo americano
6	Falconiformes	Falconidae	Falco peregrinus	Halcón peregrino
<i>Pavones, pavas y chachalacas</i>				
7	Galliformes	Cracidae	Penelope montagnii	Pava andina
<i>Palomas y Tórtolas</i>				
8	Columbiformes	Columbidae	Columba fasciata	Paloma collareja
9	Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata	Tórtola orejuda
10	Columbiformes	Columbidae	Columbina cruziana	Tortolita croante
11	Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	Paloma apical
<i>Guacamayos y loros</i>				
12	Psittaciformes	Psittacidae	Pionus seniloides	Loro gorri blanco
<i>Cucos y garrapateros</i>				
13	Cuculiformes	Cuculidae	Piaya cayana	Cuco ardilla
14	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	Garrapatero piquiliso
<i>Lechuzas campanarias</i>				
15	Strigiformes	Tytonidae	Tyto alba	
<i>Búhos típicos</i>				
16	Strigiformes	Strigidae	Athene cunicularia	Búho terrestre
17	Strigiformes	Strigidae	Asio stygius	Búho estigio
18	Strigiformes	Strigidae	Asio flammeus	Búho orejicorto
19	Strigiformes	Strigidae	Aegolius harrisii	Buhito frentientenado
<i>Añaperos y chotacabras</i>				
20	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus longirostris	Chotacabras alifajeado
<i>Vencejos</i>				
21	Apodiformes	Apodidae	Streptoprocne zonaris	Vencejo cuelliblanco
<i>Colibríes</i>				
22	Apodiformes	Trochilidae	Colibrí thalassinus	Orejivioleta verde
23	Apodiformes	Trochilidae	Colibrí coruscans	Orejivioleta ventriazul
24	Apodiformes	Trochilidae	Chlorostilbon melanorhynchus	Esmeralda occidental
25	Apodiformes	Trochilidae	Amazilia tzacatl	Amazilia colirrufa
26	Apodiformes	Trochilidae	Amazilia franciae	Amazilia andina
27	Apodiformes	Trochilidae	Adelomyia melanogenys	Colibrí jaspeado
28	Apodiformes	Trochilidae	Lafresnaya lafresnayi	Colibrí terciopleado
29	Apodiformes	Trochilidae	Coeligena torquata	Inca collarejo
30	Apodiformes	Trochilidae	Ensifera ensifera	Colibrí pico espada
31	Apodiformes	Trochilidae	Lesbia victoriae	Colacintillo colinegro
32	Apodiformes	Trochilidae	Lesbia nuna	Colacientillo coliverde
33	Apodiformes	Trochilidae	Metallura tyrianthina	Metalura tiria
34	Apodiformes	Trochilidae	Chaetocercus mulsant	Estrellita ventriblanca
<i>Picolotes y carpinteros</i>				
35	Piciformes	Picidae	Piculus rivolii	Carpintero dorsicarnes
<i>Horneros</i>				
36	Passeriformes	Furnariidae	Synallaxis azarae	Colaespina de azara
<i>Trepatroncos</i>				
37	Passeriformes	Thamnophilidae	Drymophila caudata	Hormiguero coliarjo
<i>Formicarios, chamaeza, gralarias y pitasoma</i>				
38	Passeriformes	Formicariidae	Grallaricula leimebamba	Gralarita leimebamba
39	Passeriformes	Formicariidae	Grallaria ruficapilla	Gralaria coronicastaña
40	Passeriformes	Formicariidae	Grallaria rufula	Gralaria rufa
41	Passeriformes	Formicariidae	Grallaria quitensis	Gralaria leonada
42	Passeriformes	Formicariidae	Grallaria ferruginepectus	Gralaria
<i>Tapaculos</i>				



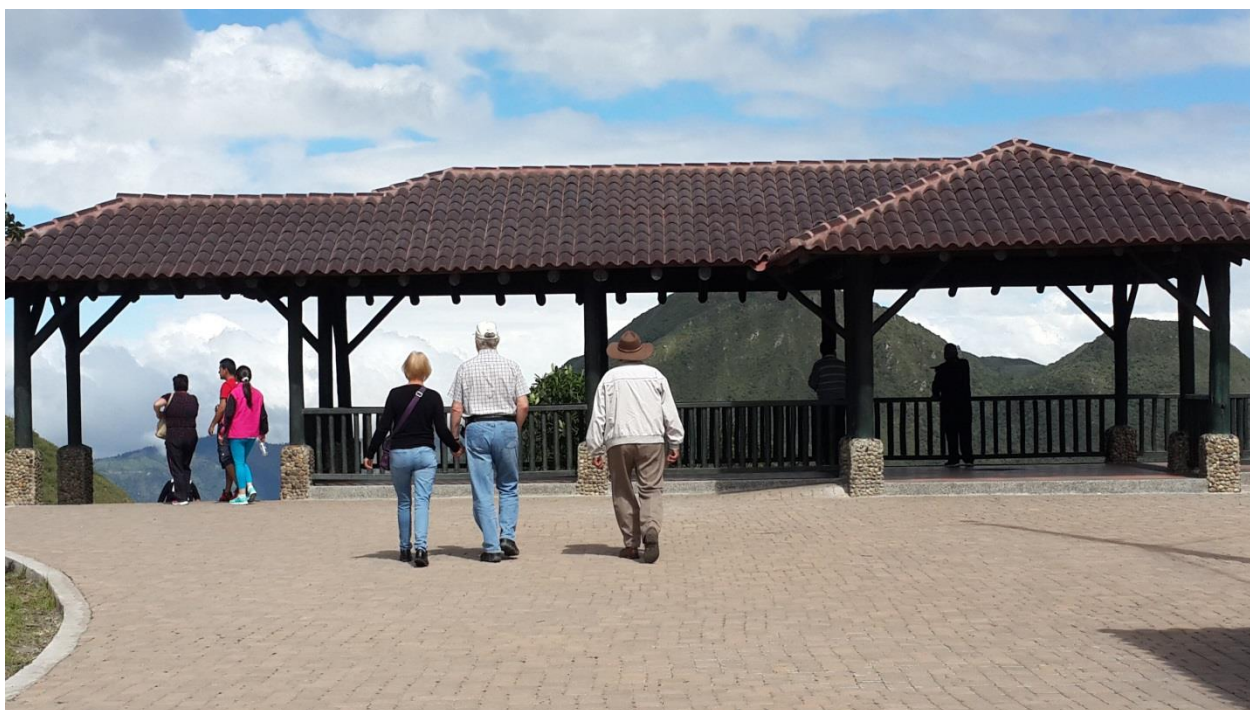
No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
43	Passeriformes	Rhinocryptidae	Scytalopus latrans	
44	Passeriformes	Rhinocryptidae	Acropternis orthonyx	
<i>Tiránidos</i>				
45	Passeriformes	Tyrannidae	Phyllomyias uropygialis	Tiranolete lomileonado
46	Passeriformes	Tyrannidae	Camptostoma obsoletum	Tiranolete silbador sureño
47	Passeriformes	Tyrannidae	Elaenia albiceps	Elenia crestiblanca
48	Passeriformes	Tyrannidae	Elaenia pallatangae	Elenia serrana
49	Passeriformes	Tyrannidae	Ochthodeca diadema	Pitajo ventriamarilla
50	Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes similis	Alinaranja golilistada
<i>Cotingas</i>				
51	Passeriformes	Cotingidae	Ampelion rubrocristatus	Cotinga cresta roja
<i>Cuervos y urracas</i>				
52	Passeriformes	Corvidae	Cyanolyca turcosa	Urraca turquesa
<i>Mirlos y solitarios</i>				
53	Passeriformes	Turdidae	Myadestes ralloides	Solitario andino
54	Passeriformes	Turdidae	Turdus fuscater	Mirlo grande
<i>Martines y golondrinas</i>				
55	Passeriformes	Hirundinidae	Notiochelidon murina	Golondrina ventricafé
56	Passeriformes	Hirundinidae	Notiochelidon cyaneoleuca	Golondrina azuliblanca
<i>Soterreyes</i>				
57	Passeriformes	Troglodytidae	Thryothorus euophrys	Soterrey Colillano
<i>Reinitas americanas</i>				
58	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus nigrocristatus	Reinita crestinegra
59	Passeriformes	Parulidae	Basileuterus coronatus	Reinita coronirrojo
<i>Tangaras y especies afines</i>				
60	Passeriformes	Thraupidae	Conirostrum cinereum	Picocono cinéreo
61	Passeriformes	Thraupidae	Diglossopis cyanea	Pinchaflor enmascarado
62	Passeriformes	Thraupidae	Diglossa humeralis	Pinchaflor negro
63	Passeriformes	Thraupidae	Diglossa albilatera	Pinchaflor flanquiblanco
64	Passeriformes	Thraupidae	Euphonia cyanocephala	Eufonia lomidorada
65	Passeriformes	Thraupidae	Tangara vassorii	Tangara azulinegra
66	Passeriformes	Thraupidae	Anisognathus igniventris	Tangara montana ventriescarlata
67	Passeriformes	Thraupidae	Thraupis bonariensis	Tangara azuliamarilla
68	Passeriformes	Thraupidae	Catamblyrhynchus diadema	Gorradidema
<i>Saltadores, picogrueros y cardenales</i>				
69	Passeriformes	Cardinalidae	Pheucticus chrysogaster	Picogruero amarillo sureño
<i>Pinzones embercinos</i>				
70	Passeriformes	Emberizidae	Sporophila luctuosa	Espiguero negriblanco
71	Passeriformes	Emberizidae	Catamenia inornata	Semillero sencillo
72	Passeriformes	Emberizidae	Phrygilus plebejus	Frigilo pechinéreo
73	Passeriformes	Emberizidae	Atapetes latinuchus	Matorralero nuquirrufo
74	Passeriformes	Emberizidae	Atapetes leucopterus	Matorralero aliblanco
75	Passeriformes	Emberizidae	Zonotrichia capensis	Chingolo-jilguero

Fuente: López y Morocho, 2012

## Anexo E. Entrada “Ventanillas”



## Anexo F. Mirador “Ventanillas”





**Anexo G.** Plaza para realización de eventos entrada “Ventanillas”



**Anexo H.** Tienda de artesanías entrada “Ventanillas”





**Anexo I. Cafetería entrada “Ventanillas”**



**Anexo J. Sendero “Ventanillas-Cráter”**



**Anexo K. Servicios Higiénicos entrada “Ventanillas”**



**Anexo L. Oficinas administrativas entrada “Ventanillas”**





**Anexo M. Vista al Cráter desde el sendero “Ventanillas-Cráter”**



**Anexo N. Encuesta Piloto**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

La presente encuesta servirá para la realización de la investigación “Valoración económica del servicio estético y recreativo de la Reserva Geobotánica Pululahua, periodo 2014”, a través de los datos obtenidos en esta encuesta se estimará el valor económico del servicio estético y recreativo que ofrece la Reserva.

Fecha de la encuesta: \_\_\_\_\_

Ciudad de origen: \_\_\_\_\_

Sector donde inicio el viaje hacia la Reserva Geobotánica Pululahua: \_\_\_\_\_

Género: Masculino \_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_

Edad (Años) \_\_\_\_\_

Nivel Educativo: Primario \_\_\_\_ Secundario \_\_\_\_ Superior \_\_\_\_

Empleo: Empleado Privado \_\_\_\_ Empleado Público \_\_\_\_ Desempleado \_\_\_\_ No activo \_\_\_\_

Ingreso mensual (dólares americanos): \_\_\_\_\_

Número de horas que trabaja al mes: \_\_\_\_\_

Las personas **DESEMPLEADAS**, indique sus ingresos en el año 2013 (dólares americanos):  
\_\_\_\_\_

Las personas **NO ACTIVAS**, indique cuánto percibe mensualmente ya sea de sus padres, hermanos, u otros (dólares americanos): \_\_\_\_\_

1. ¿Fue el único motivo de su viaje visitar la Reserva Geobotánica Pululahua?  
Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

En caso de haber contestado NO, indique:

Lugar	Tiempo de estadía en el lugar (horas)	Tiempo de viaje al lugar (horas)

2. ¿Por qué razón visitó la Reserva Geobotánica Pululahua?  
Recreación \_\_\_\_ Trabajo \_\_\_\_  
Observación de flora/fauna/paisaje \_\_\_\_ Otros (especifique) \_\_\_\_\_

Cabalgatas \_\_\_\_

3. ¿Ha visitado anteriormente a la Reserva Geobotánica Pululahua?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

4. ¿Cuántas veces ha visitado este año (2014) la Reserva Geobotánica Pululahua incluyendo esta visita? \_\_\_\_

5. ¿Qué tipo de transporte utilizó para llegar a la Reserva Geobotánica Pululahua?

Bus \_\_\_\_

Vehículo \_\_\_\_

Moto \_\_\_\_

Bicicleta \_\_\_\_

Otros (especifique) \_\_\_\_\_

En caso de haber utilizado **BUS**, especifique lo siguiente:

Gasto en pasaje (dólares americanos) \_\_\_\_\_

En caso de haber utilizado un **VEHÍCULO**, especifique lo siguiente:

Particular \_\_\_\_

Cilindraje ( $cm^3$ ) \_\_\_\_\_

Tipo de combustible utilizado: Gasolina Super \_\_\_\_ Gasolina Extra \_\_\_\_

Alquilado \_\_\_\_

Gasto en alquiler (dólares americanos) \_\_\_\_\_

En caso de haber utilizado **MOTO**, especifique lo siguiente:

Cilindraje ( $cm^3$ ) \_\_\_\_\_

Tipo de combustible utilizado: Gasolina Super \_\_\_\_ Gasolina Extra \_\_\_\_

En caso de haber utilizado **OTROS**, especifique:

Gasto en transporte (dólares americanos) \_\_\_\_\_

6. Indique el gasto aproximado por persona en los siguientes rubros:

Rubro	Gasto aproximado por persona (dólares americanos)
Alimentación y bebidas	
Regalos y souvenirs	
Materiales de información, mapas	
Otros	



7. ¿Cuántas horas tardó en llegar desde el punto de partida hasta la Reserva Geobotánica Pululahua? \_\_\_\_\_

8. ¿Qué tiempo duró su visita a la Reserva Geobotánica Pululahua? \_\_\_\_\_

9. ¿Visitó la Reserva solo?

Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

En caso de haber contestado **NO** indique con cuántos niños y con cuántos adultos viajó:

Niños \_\_\_\_ Adultos \_\_\_\_

10. Califique los siguientes ítems del 1 al 5, teniendo en cuenta que: 1=Totalmente en desacuerdo; 2=Algo en desacuerdo; 3=Neutral; 4=Algo de acuerdo; 5=Totalmente de acuerdo.

Ítems	Calificación
Visité esta Reserva debido a que está ubicada cerca de mi casa.	
Tengo planeado visitar otras áreas protegidas en Ecuador.	
El manejo de la Reserva es el correcto.	
La Reserva ofrece una experiencia natural de alta calidad.	
Proteger la vida silvestre es importante.	
La conservación debería ser enseñada en las escuelas.	
La señalización dentro de la Reserva es la indicada.	
Los senderos se encuentran en buen estado.	
Las vías de acceso se encuentran en buen estado.	
Los guías y el centro de información ofrecen un buen servicio.	
Los servicios higiénicos se encuentran en buen estado.	
El parqueadero está demasiado lleno.	
El sistema de transporte (buses) es conveniente.	
La calidad del aire es buena.	
No hay contaminación por ruido.	

11. ¿Conoce acerca de otros sitios con características similares a la Reserva Geobotánica Pululahua? Sí \_\_\_\_No \_\_\_\_

## Anexo O. Encuesta Aplicada

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ECONOMÍA									
La presente encuesta servirá para la realización de la investigación "Valoración económica del servicio estético y recreativo de la Reserva Geobotánica Pululahua, periodo 2014", a través de los datos obtenidos en esta encuesta se estimará el valor económico del servicio estético y recreativo que ofrece la Reserva									
FECHA			SECTOR DONDE INICIÓ EL VIAJE HACIA LA RESERVA GEOBOTÁNICA PULULAHUA						
CIUDAD DE ORIGEN									
GENERO	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> F	EDAD	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	NIVEL EDUCATIVO	<input type="checkbox"/> Primario	<input type="checkbox"/> Secundario	<input type="checkbox"/> Superior	
EMPLEO	PRIVADO		PÚBLICO		DESEMPLEADO		NO ACTIVO		
EMPLEO	INGRESO MENSUAL (USD)		INGRESO MENSUAL (USD)		INGRESO DURANTE EL 2013 (USD)		MENSUALMENTE SEA DE FAMILIARES U OTROS (USD)		
	NÚMERO DE HORAS QUE TRABAJA AL MES		NÚMERO DE HORAS QUE TRABAJA AL MES		NÚMERO DE MESES TRABAJADOS EN EL 2013				
1. ¿Fue el único motivo de su viaje visitar la Reserva Geobotánica Pululahua?								<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
En caso de haber contestado NO, indique:									
Lugar			Tiempo de estadía en el lugar (horas)			Tiempo de viaje al lugar (horas)			
2. ¿Por qué razón visitó la Reserva Geobotánica Pululahua?			Recreación		<input type="checkbox"/>	Trabajo		<input type="checkbox"/>	
			Observación flora/fauna/paisaje		<input type="checkbox"/>	Otros (especifique)		<input type="checkbox"/>	
3. ¿Ha visitado anteriormente a la Reserva Geobotánica Pululahua?								<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
4. ¿Cuántas veces ha visitado este año (2014) la Reserva Geobotánica Pululahua incluyendo esta visita?									
5. ¿Qué tipo de transporte utilizó para llegar a la Reserva Geobotánica Pululahua?									
BUS		VEHICULO		MOTO		BICICLETA		OTROS (especifique)	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Gasto en pasajes (USD)		Particular		Cilindraje (cm3)				Gasto en Transporte (USD)	
		Cilindraje (cm3)							
		Combustible Usado		Super		Super			
		Extra		Extra		Extra			
		Alquilado							
		Gasto en Alquiler (USD)							
6. Indique el gasto aproximado por persona en los siguientes rubros:									
Rubro		Alimentación y bebidas		Regalos y souvenirs		Materiales de información, mapas		Otros	
Gasto aproximado en USD									
7. ¿Cuántas horas tardó en llegar desde el punto de partida hasta la Reserva Geobotánica Pululahua?									
8. ¿Cuánto es el tiempo estimado de su visita a la Reserva Geobotánica Pululahua?									
9. ¿Visitó la Reserva solo?				SI		<input type="checkbox"/>		NO	
				Niños				Adultos	
En caso de haber contestado NO indique con cuántos niños y con cuántos adultos viajó:									
10. Califique los siguientes ítems del 1 al 5, teniendo en cuenta que: 1=Totalmente en desacuerdo; 2=Algo en desacuerdo; 3=Neutral; 4=Algo de acuerdo; 5=Totalmente de acuerdo.									
ITEM				CALIFICACIÓN					
				1		2		3	
				4		5			
Visitó esta Reserva debido a que está ubicada cerca de mi casa.									
Tengo planeado visitar otras áreas protegidas en Ecuador.									
El manejo de la Reserva es el adecuado.									
La Reserva ofrece una experiencia natural de alta calidad.									
Proteger la vida silvestre es importante.									
La conservación debería ser enseñada en las escuelas.									
La señalización dentro de la Reserva es la adecuada.									
Los senderos se encuentran en buen estado.									
Las vías de acceso se encuentran en buen estado.									
Los guías y el centro de información ofrecen un buen servicio.									
Los servicios higiénicos se encuentran en buen estado.									
La capacidad del parqueadero es suficiente.									
El servicio de transporte público es adecuado.									
Se percibe ausencia de contaminación en el aire.									
Se percibe contaminación por ruido.									
11. ¿Conoce acerca de otros sitios con características similares a la Reserva Geobotánica Pululahua?				SI		<input type="checkbox"/>		NO	
								<input type="checkbox"/>	

## Anexo P. Aplicación de la encuesta definitiva







**Anexo Q. Resultados Modelo de Poisson Simple**

<b>Variable</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Valor z</b>	<b>p &gt; z </b>	<b>[Intervalo de confianza al 95%]</b>	
Costo de viaje	-0,0145918	0,0025699	-5,68	0,000	-0,0196288	-0,0095548
Ingreso mensual	0,0002791	0,0000768	3,63	0,000	0,0001286	0,0004296
Sitios alternativos	0,2616474	0,0906498	2,89	0,004	0,0839772	0,4393177
Constante	-0,3941675	0,0857045	-4,60	0,933	0,2261898	0,5621451
Número de observaciones=		382				
Pseudo R2=		0,0384				

**Elaboración:** Johanna Vallejo